



MILJØ-  
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1604|2020

# ØKOKYST - delprogram Nordsjøen sør Årsrapport 2019

UTARBEIDET AV:  
RAMBØLL NORGE



# KOLOFON

## Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for rapportens innhold)

Rambøll Norge AS

## Oppdragstakers prosjektansvarlig

Tom Øyvind Jahren

## Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

## M-nummer

1604|2020

## År

2020

## Sidetall

79

## Miljødirektoratets kontraktnummer

17087003

## Utgiver

Miljødirektoratet

## Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

## Forfatter(e)

Maria M. Kaurin, Hanne Vidgren, Marte Braathen, Eivind Dybvik, Aud Helland

## Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Sør - årsrapport 2019  
ØKOKYST Subprogram Southern North Sea - annual report 2019

## Sammendrag - summary

Gjennom programmet ØKOKYST overvåkes og kartlegges miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Miljøtilstanden rapporteres i henhold til vannforskriften. Det er ti vannforekomster i delprogram Nordsjøen Sør. I 2019 ble det undersøkt syv stasjoner for bløtbunnsfauna og syv stasjoner for makroalger. I tillegg er det gjennomført overvåkning av fire vannsøylestasjoner hvor vannkemi og planteplankton, og hydrografiske parametere er målt. Den samlede tilstanden i de ti undersøkte vannforekomstene varierte fra god til moderat tilstand i 2019.

The monitoring program «ØKOKYST» aims to document the environmental conditions along the Norwegian coastline in accordance to the Water Framework Directive. The subprogram Southern North Sea included sampling of 10 water bodies in 2019. In 2019, the sampling scheme included 7 hard bottom stations and 7 soft bottom benthic fauna stations. Four stations were sampled for phytoplankton, oxygen, Secchi-depth and hydrography. The overall ecological condition of the water bodies sampled varied from «good» to «moderate» state in 2019.

## 4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biologisk mangfold

## 4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

## Forsidefoto

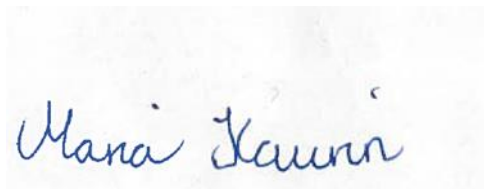
Kavholmen under makroalgeundersøkelsen Foto: Maria Kaurin

# Forord

ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Sør er del av Miljødirektoratets nasjonale overvåkingsprogram "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST", som inkluderer ti delprogrammer som samlet representerer alle økoregioner langs norskekysten. Overvåkingen innhenter kunnskap om viktige økosystemer og arter i det marine økosystemet, og skal fange opp uønskede påvirkninger av klimaeffekter, næringssalter og partikler på et tidlig stadium.

Rambøll har gjennomført overvåkningsprogrammet for Nordsjøen Sør i 2019, og har stått for overvåkingen av dette delområdet siden 2017. Delprogrammet het tidligere Rogaland og det har vært gjennomført overvåking på enkelte av stasjonene siden 2012. Rogalandprogrammet er en videreføring av to overvåkingsstasjoner fra det tidligere overvåkingsprogrammet «Overvåking av sukkertare langs norskekysten» (KYS, Miljødirektoratet) og en stasjon fra «Undersøkelser av marine hardbunnsorganismer» i området utenfor Kårstø gassprosesseringsanlegg (Statoil).

ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Sør omfatter hydrofysiske, -kjemiske og biologiske undersøkelser (plankton, hard- og bløtbunn) i fjorder og kystvann i Rogaland. Prosjektledelsen og Bløtbunnsundersøkelsene og hardbunnsundersøkelsene er utført av Rambøll. Kvitsøy sjøtjenester har stått for uttak av prøver for analyse av hydrografi/-kjemi og planteplankton, mens de kjemiske analysene er gjennomført av Eurofins Norsk miljøanalyse. Analyser av bløtbunnsfauna og planteplankton er gjennomført av Pelagia.

A handwritten signature in blue ink that reads "Maria Hauvin". The signature is written in a cursive, flowing style.

Hoffsveien 4, Oslo, mai 2020



# Innhold

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 1. Om Økokyst .....                               | 5  |
| 2. Sammendrag .....                               | 7  |
| 3. Områdebeskrivelse .....                        | 11 |
| 4. Metodikk .....                                 | 14 |
| 4.1 Makroalger .....                              | 14 |
| 4.2 Bunnfauna med støtteparametere .....          | 14 |
| 4.3 Planteplankton, hydrografi og vannkjemi ..... | 16 |
| 4.4 Tilstandsvurdering .....                      | 17 |
| 5. Biologiske kvalitetselementer (BKE) .....      | 19 |
| 5.1 Makroalger .....                              | 19 |
| 5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier. ....          | 20 |
| 5.1.2 Klassifiserte resultater .....              | 20 |
| 5.1.3 Forekomst av alger og dyr .....             | 21 |
| 5.1.4 Komboindeksen .....                         | 21 |
| 5.1.5 Utvikling over tid.....                     | 23 |
| 5.2 Bløtbunnsfauna.....                           | 23 |
| 5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....          | 24 |
| 5.2.2 Klassifiserte resultater .....              | 24 |
| 5.2.3 TOC.....                                    | 28 |
| 5.2.4 Utvikling over tid.....                     | 28 |
| 5.3 Planteplankton .....                          | 31 |
| 5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....          | 31 |
| 5.3.2 Klassifiserte resultater .....              | 32 |
| 5.3.3 Utvikling over tid.....                     | 33 |
| 6. Støtteparametere .....                         | 40 |
| 6.1 Næringssalter.....                            | 41 |
| 6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....          | 41 |
| 6.1.2 Klassifiserte resultater .....              | 41 |
| 6.1.3 Utvikling over tid.....                     | 43 |
| 6.2 Siktedyp .....                                | 45 |
| 6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....          | 45 |
| 6.2.2 Klassifiserte resultater .....              | 45 |
| 6.2.3 Utvikling over tid.....                     | 46 |
| 6.3 Oksygen .....                                 | 47 |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....  | 47 |
| 6.3.2 Klassifiserte resultater .....      | 47 |
| 6.3.3 Utvikling over tid.....             | 48 |
| 6.4 Temperatur og salinitet.....          | 51 |
| 6.5 Total suspendert materiale (TSM)..... | 56 |
| 7. Fremmede arter.....                    | 57 |
| 8. Konklusjon og samlet vurdering .....   | 58 |
| 9. Referanser .....                       | 60 |
| 10. Vedlegg.....                          | 61 |
| 10.1 Makroalger .....                     | 61 |
| 10.1.1Tabeller med klassegrenser.....     | 61 |
| 10.1.2Resultater .....                    | 63 |
| 10.2 Bløtbunnsfauna.....                  | 68 |
| 10.2.1Tabeller med klassegrenser.....     | 68 |
| 10.2.2Resultater .....                    | 71 |
| 10.3 Planteplankton .....                 | 78 |
| 10.3.1Tabell med klassegrenser .....      | 78 |
| 10.4 Støtteparametere.....                | 79 |
| 10.4.1Tabell med klassegrenser .....      | 79 |

# 1. Om Økokyst

Overvåkningsprogrammet "Økosystemovervåking i kystvann (ØKOKYST)" har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter og organisk materiale, og langsiktige klimaendringer. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er premissleverandør for dette overvåkingsprogrammet. ØKOKYST består nå av ti delprogrammer (DP) som er inndelt etter økoregioner, med unntak av DP Klima som har overvåkingsstasjoner både i Skagerrak og ved Skrova.

Overvåking har i de fleste av de ti delprogrammene pågått siden 2013, og i enkelte delprogram har det pågått overvåking helt siden 1990 (mer informasjon om ØKOKYST finnes [her](#)).

I alle delprogrammene inngår undersøkelser på hardbunn, bløtbunn og i vannmassene. I noen av delprogrammene gjøres det i tillegg undersøkelser av ålegress og plante- og dyreplankton (artssammensetning). Undersøkelsene på hardbunn og bløtbunn ruller oftest med prøvetaking hvert tredje år. Hydrografistasjonene har vanligvis årlige gjentak. Alle rådata er tilgjengelige i Vannmiljø.

Tabell 1. Kvalitetsselementer i grunnprogrammene og gjentaksfrekvens for overvåkingsprogrammet ØKOKYST. X = undersøkelsen skal utføres, blank = år uten undersøkelse. Gråkraverte felt viser overvåkingen som rapporteres i foreliggende rapport.

| Delprogram             | Type undersøkelse                  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Skagerrak              | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) |       |       |       |       |
|                        | Makroalger (MSMDI)                 | X     | X     |       |       |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     | X     |       |       |
| Klima                  | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / X | X / X | X / X | X / X |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) |       |       |       |       |
|                        | Makroalger (MSMDI)                 | X     | X     | X     |       |
|                        | Ålegress                           | X     | (X)   | (X)   | (X)   |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     | X     | X     |       |
| Nordsjøen Sør          | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X     | X     | X     | X -   |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     |       | X     |       |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     |       | X     |       |
| Nordsjøen Nord         | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     | X     |       | X     |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     | X     |       | X     |
| Norskehavet Sør (I)    | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     | X     | X     |       |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     | X     | X     |       |
| Norskehavet Sør (II)   | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     |       |       | X     |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     |       |       | X     |
| Norskehavet Nord (I)   | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     |       |       | X     |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     |       |       | X     |
| Norskehavet Nord (II)  | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) | X     |       |       | X     |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     |       |       | X     |
| Norskehavet Nord (III) | Hydrografi/kjemi                   |       | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       |       | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) |       | X     |       | X     |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        |       | X     |       | X     |
| Barentshavet           | Hydrografi/kjemi                   | X     | X     | X     | X     |
|                        | Plante-/ Dyreplankton (taxa)       | X / - | X / - | X / - | X / - |
|                        | Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera) |       |       | X     |       |
|                        | Makrovertebrater (bløtbunn)        | X     |       | X     |       |



## 2. Sammendrag

Gjennom programmet ØKOKYST overvåkes og kartlegges miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Overvåkingen innhenter kunnskap om utvalgte komponenter i det marine økosystemet, og skal fange opp uønskede påvirkninger av næringssalter og partikler på et tidlig stadium. Det er ti vannforekomster i delprogram Nordsjøen Sør (Tabell 2). I 2019 ble det undersøkt syv stasjoner for bløtbunnsfauna og syv stasjoner for makroalger. I tillegg er det gjennomført overvåkning av fire vannsøylestasjoner hvor vannkjemi, planteplankton og hydrografiske parametere er målt. Tilstanden i de ti undersøkte vannforekomstene varierte fra god til moderat tilstand i 2019 (Figur 1, Tabell 2).

Samlet tilstand i Hidlefjorden (stasjoner HT28, VT8), som ligger i ytre del av fjordsystemet, er klassifisert som moderat i 2019 basert på de biologiske kvalitetselementene (bløtbunnsfauna, planteplankton) i kombinasjon med støtteparameterne. Oksygenmetningen i bunnvannet er den utslagsgivende parameteren, til tross for at det ble registrert høyere oksygeninnhold i bunnvannet i 2019 enn tidligere år (2017-2018).

Samlet tilstand i Hjelmelandsfjorden (HR153, BT135, VR48) er klassifisert som god. Tilstanden for bløtbunnsfauna og makroalger er klassifisert som svært god, og mengden av planteplankton tilsvarer god tilstand. Oksygenmetningen i bunnvannet og konsentrasjon av næringssalter tilsvarer svært god tilstand.

I Jøsenfjorden (stasjoner VR49, VR50, BR109, BR110, BR111, BR136), som ligger i indre del av fjordsystemet, er tilstanden klassifisert som moderat. Tilstanden av bløtbunnsfaunaen tilsvarer god, men artssamfunnet i fjorden er generelt fattig. Kvalitetselementet planteplankton tilsvarer god tilstand. For Jøsenfjorden er det støtteparameter oksygenmetning i bunnvannet som er utslagsgivende; oksygenmetning i bunnvannet tilsvarer dårlig til svært dårlig tilstand gjennom hele året noe som tyder på dårlig utskifting av dypvannet i fjorden. Ettersom det kun foreligger data fra 2 år i denne vannforekomsten er klassifiseringen noe usikker.

I vannforekomstene Idsefjorden (stasjon BR23) og Byfjorden-Åmøyfjorden (BT125) er tilstanden god, basert på bløtbunnsfauna. Det er kun bløtbunnsfauna som ble undersøkt i disse vannforekomstene i 2019. I Idsefjorden viser undersøkelsen en økning i antall arter og individer på stasjonen sammenlignet med forrige undersøkelse (2017) og samtlige indekser på stasjonen indikerer fra svært god til god tilstand, men innholdet av organisk karbon er moderat. I Byfjorden-Åmøyfjorden tilsvarer alle indeksene (med unntak av ES100) god tilstand, og innholdet av organisk materiale er svært lavt.

I vannforekomstene Mastrafjorden (HT27), Boknaflæet (HR19), Karmsundet-Snorteland (HT33) er tilstanden av makroalger svært god og i vannforekomsten Boknafjord-ytre (HT34) og Årdalsfjorden Indre (HR121) er den moderat. Det er kun makroalger som ble undersøkt i disse vannforekomstene i 2019. Introduserte alger (*Bonnemaisonia hamifera*) ble observert på samtlige makroalgestasjoner, med unntak av HR121. Følgelig kan ikke disse vannforekomstene ha bedre enn god økologisk tilstand. Den reduserte tilstanden i Boknafjord-ytre skyldes trolig heller nedbeiting av kråkeboller enn eutrofiering. Mastrafjorden og Boknaflæet ble også undersøkt i 2017 og undersøkelsene av makroalger i 2019, indikerer bedre tilstand i 2019 enn tidligere (2017).

Tabell 2. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Sør i 2019. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen.

| Vannforekomst         | Vanntype | Samlet tilstand | Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement |                           |                 |                   |
|-----------------------|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
|                       |          |                 | Makroalger                                                | Bløtbunns-fauna           | Plante-plankton | Støtte-parametere |
|                       |          |                 | RSLA/RSL                                                  | nEQR <sub>(stasjon)</sub> | Chl <i>a</i>    |                   |
| Jøsenfjorden          | N3       | III             |                                                           | BR109                     | VR49            | VR49              |
|                       |          |                 |                                                           | BR110                     |                 |                   |
|                       |          |                 |                                                           | BR111                     | VR50            | VR50              |
|                       |          |                 |                                                           | BT136                     |                 |                   |
| Hjelmelandsfjorden    | N3       | II              | HR153                                                     | BT135                     | VR48            | VR48              |
| Idsefjorden           | N3       | II              |                                                           | BR23                      |                 |                   |
| Årdalsfjorden Indre   | N4       | III             | HR121                                                     |                           |                 |                   |
| Byfjorden-Åmøyfjorden | N5       | II              |                                                           | BT125                     |                 |                   |
| Hidlefjorden          | N3       | III             | HT28                                                      |                           | VT8             | VT8               |
| Mastrafjorden         | N3       | II              | HT27                                                      |                           |                 |                   |
| Boknaflæet            | N3       | II              | HR19                                                      |                           |                 |                   |
| Karmsundet-Snorteland | N2       | II              | HT33                                                      |                           |                 |                   |
| Boknafjord-ytre       | N2       | III             | HT34                                                      |                           |                 |                   |

Tilstands-klasser

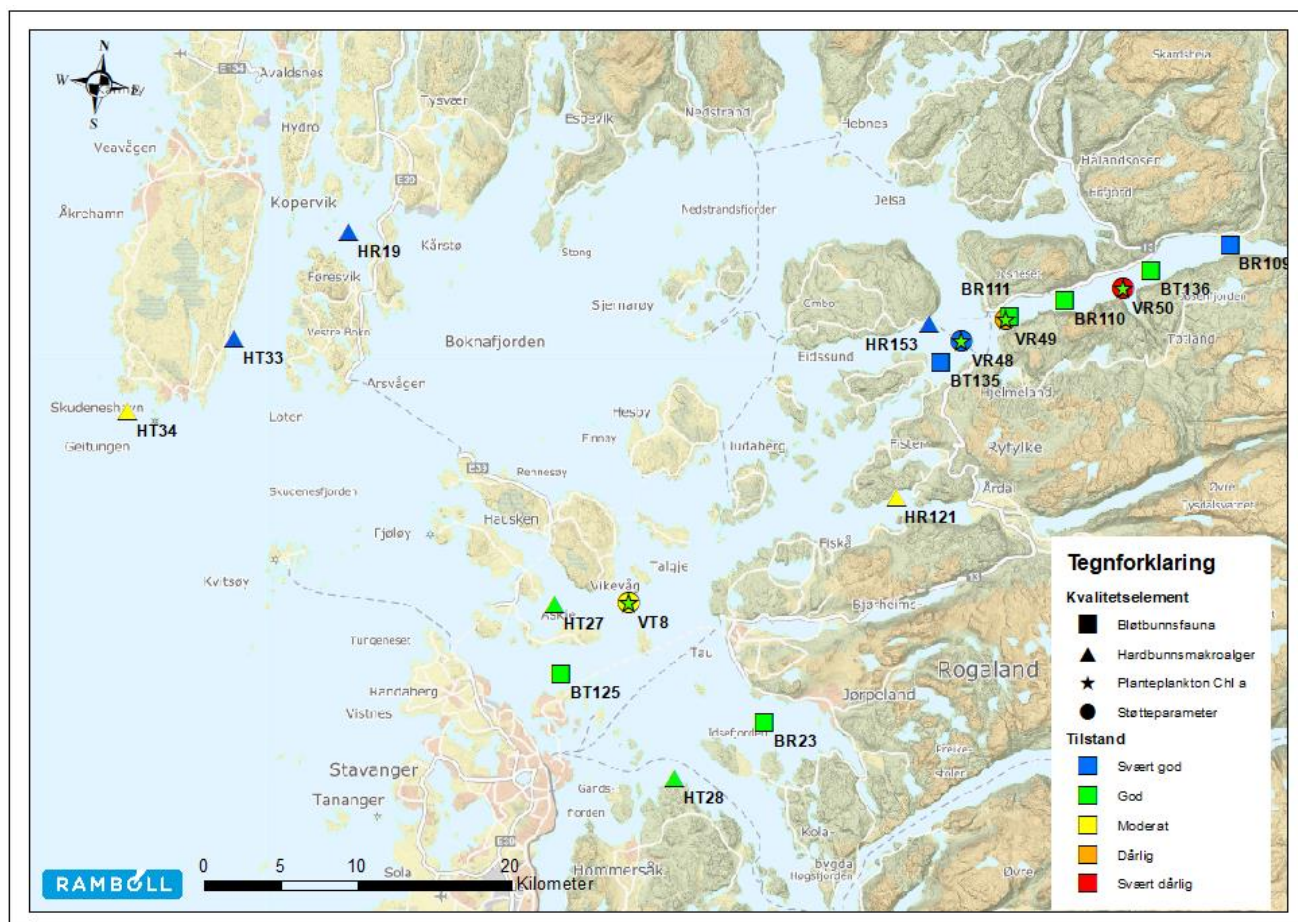
I. Svært god

II. God

III. Moderat

IV. Dårlig

V. Svært dårlig



Figur 1. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i delprogram Nordsjøen Sør 2019.

## English summary

The monitoring programme «ØKOKYST» aim to document the environmental conditions along the Norwegian coastline in accordance with the Water Framework Directive. The programme includes sampling of biological communities (hard bottom, soft bottom and phytoplankton) and supporting elements (nutrients, oxygen, Secchi-depth, hydrography). The programme provides information regarding undesirable effects from eutrophication and increase in particle concentrations in the marine environment at an early stage. This report presents the results from the ØKOKYST sub-programme Nordsjøen Sør.

The sub-programme include sampling of 10 water bodies in 2019. In 2019, the sampling scheme include 7 hard-bottom stations and 7 soft-bottom benthic fauna stations. Four stations were sampled for phytoplankton, oxygen, Secchi-depth and hydrography. The overall ecological condition of the sampled water bodies varies from «good» to «moderate» state in 2019 (Figure 1 and Table 2).

The overall condition in Hidlefjord (stations HT28, VT8) is classified as «moderate» in 2019, based on the biological quality elements (soft bottom fauna, phytoplankton) in combination with the supporting elements. The oxygen saturation in the bottom water is the decisive parameter for the classification, even though the oxygen level was higher in 2019 than during the previous years (2017-2019).

The overall condition in Hjelmelandsfjord (HR153, BT135, VR48) is classified as «good» based on the state of macroalgae, soft bottom fauna and phytoplankton in combination with the supporting elements. The overall condition in the soft bottom fauna and makroalgae is classified as «very good» and phytoplankton is classified as «good». The state of oxygen saturation and nutrients levels are «very good».

In the Jøsenfjord (stations VR49, VR50, BR109, BR110, BR111, BR136) the overall condition is classified as «moderate». The condition of soft-bottom fauna is classified as «good», but the number of species in the fjord is generally poor. Phytoplankton is also classified as «good». For Jøsenfjorden, the oxygen saturation is decisive for the overall classification. Oxygen saturation in the bottom water was low throughout the year which indicates poor deep-water exchange in the fjord. There is only data from 2 years available and the classification is somewhat uncertain.

In the water bodies Idsefjorden (station BR23) and Byfjorden-Åmøyfjorden (BT125), the overall condition is «good», based on the state of soft bottom fauna. Soft bottom fauna is the only parameter investigated in these water bodies in 2019. In Idsefjorden, the sampling shows an increase in the number of species and individuals compared to the previous results (2017). Indices for bottom fauna indicate from «very good» to «good» state, but the content of organic carbon is «moderate». In the Byfjorden-Åmøyfjord all the indices (with an exception of ES100) show «good» state, and the content of organic matter in the sediments is low.

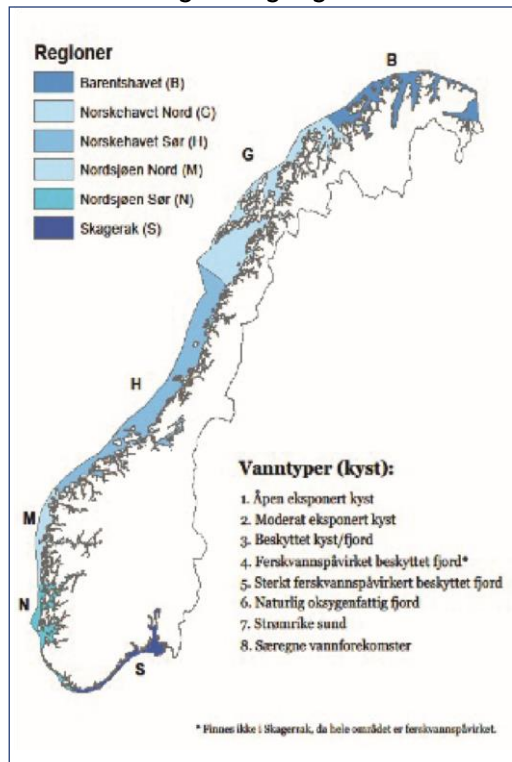
In Mastrafjorden (station HT27), Boknaflæet (HR19), Karmsundet-Snorteland (HT33) the overall condition is «very good» and in Boknafjord-ytre (HT34) and Årdalsfjorden indre (HR121) «moderate». Only hardbottom was sampled in these water bodies in 2019. Because an introduced algae (*Bonnemaisonia hamifera*) was observed at all hardbottom stations with an exception of station HR121, the ecological condition of these water bodies cannot exceed «good» condition. Mastrafjord and Boknaflæet were also sampled in 2017 and the results from 2019 indicate a better state than previously (2017).

### 3. Områdebeskrivelse

Stasjonene som ble undersøkt i regi av ØKOKYST delprogram Nordsjøen Sør i 2019 ligger alle i Boknafjordsystemet og omfatter deler av vannområdene Haugalandet, Ryfylke og Jæren. Plassering av region Nordsjøen Sør er vist i Figur 2. Vannmassene (planteplankton, hydrografi og kjemi) ble undersøkt i Jøsenfjorden, Hjelmelandsfjorden og Hidlefjorden. Bløtbunnsfauna ble undersøkt i Hjelmelandsfjorden, Jøsenfjorden, Idsefjorden og Byfjorden-Åmøyfjorden, mens hardbunnstasjonene ble undersøkt vannforekomstene Boknafjord-ytre, Karmsundet-Snorteland, Boknaflæet, Hidlefjorden, Hjelmelandsfjorden, Mastrafjorden og Årdalsfjorden Indre. Vanntypene i de ulike vannforekomstene er gitt i Tabell 4 og beskrevet i Tabell 3. Stasjonenes geografiske posisjoner er vist i Tabell 4.

Boknafjordsystemet ligger i et kupert område med bratte fjordsider og dype daler. Ytre del av fjordsystemet ligger åpent mot havet, og avgrenses i nord av Karmøy og i sør av Tungeneset helt nord på Jæren. Sirkulasjonen styres av kyststrømmen samt vindretning og stryke. Vannmassene er preget av kyststrømmen fra Skagerrak med innblanding av atlantisk vann vest for Lindesnes. Området preges av oppstrømming og vertikalblanding ved nordlige vinder (Anon, 1993). Flere av fjordarmene i dette systemet har grunne terskler ved utløpet av fjordene og til dels store dyp og volum i bassengene innenfor tersklene, dette påvirker vannutskiftningen betydelig. I fjordene lengst inne i "Ryfylkesystemet" har tilførsel av ferskvann mye å si for sirkulasjonen og vannutskiftningen ettersom det ferskere vannet legger seg som et lokk over det salte bunnvannet og kan hindre en effektiv vannutskiftning.

Vannkvaliteten i både i Ryfylke og Haugalandet vannområde er flere steder påvirket av landbruk, industri, kloakk og oppdrettsnæring. Vannområdet Jæren er lite preget av oppdrettsnæring, men områdene i Boknafjordsystemet påvirkes av de overnevnte kildene. Den antropogene påvirkningen er størst i trange vik og fjordarmer med dårlig vannutskifting, som terskelfjorder. Ellers er vannutskiftningen meget god i det meste av Boknafjordsystemet.



Figur 2. Oversikt over økoregioner og vanntyper i kystvann (veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Tabell 3. Vanntyper i økoregion Nordsjøen Sør. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann).

| Vanntyper                              | Tide-<br>vann<br>(m) | Dyp<br>(m) | Saltholdig<br>het (øvre<br>10m) | Bølgeeksponering<br>Vertikal miksing | Oppholdstid<br>i bunnvann | Strøm-<br>hastighet<br>(knop) |
|----------------------------------------|----------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| N1- Åpen eksponert kyst                | ≤1                   | >30        | >30                             | Høy Blandet                          | Dager                     | <1-3                          |
| N2- Moderat eksponert                  | ≤1                   | >30        | >30                             | Moderat Blandet                      | Dager                     | <1-3                          |
| N3- Beskyttet kyst/fjord               | ≤1                   | >30        | >30                             | Beskyttet Delvis blandet             | Dager til uker            | <1-3                          |
| N4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord | ≤1                   | >30        | 18-30                           | Beskyttet Delvis blandet             | Dager til uker            | <1-3                          |
| N5- Sterkt ferskvanns-påvirket         | ≤1                   | >30        | 5 - 18                          | Beskyttet Lagdelt                    | Dager til uker            | <1-3                          |
| N6- Naturlig oksygenfattig fjord       | ≤1                   | >30        | Ubestemt                        | Beskyttet Lagdelt                    | Måneder til år            | <1                            |
| N7- Strømrike sund                     | ≤1                   | >30        | Ubestemt                        | Ubestemt Blandet                     | <Dag                      | >3                            |
| N8- Særegne vannforekomster            | ≤1                   | >30        | Ubestemt                        | Ubestemt Ubestemt                    | Ubestemt                  | Ubestemt                      |

Tabell 4. Stasjoner i ØKOKYST delprogram Nordsjøen Sør. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2019-programmet. \*\* Stasjon BT125 måtte flyttes i 2017 pga. oljeplattform i opplag over punktet.

| St nr   | Stasjonsnavn       | Område            | Vann-<br>type | Prøvedyp<br>/<br>stasjonsd<br>yp (m) | Frekvens     | POS: Ø<br>(WGS84) | POS: N<br>(WGS84) |
|---------|--------------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| HT28    | Tingholmen         | Stavanger         | N3            | Fjære, 30                            | 1 (juli)     | 5,8787            | 58,969            |
| HT27    | Rossholmen         | Stavanger         | N3            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 5,7185            | 59,0597           |
| HR19    | Skolbuholmen       | Kårstø            | N3            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 5,4274            | 59,2568           |
| HR153   | Skibaviga          | Jøsenfjorden      | N3            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 6,0943            | 59,2511           |
| HR121   | Nessaviga          | Årdalsfjord indre | N4            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 6,0848            | 59,1481           |
| HT33    | Børevika           | Karmøy            | N2            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 5,3157            | 59,1860           |
| HT34    | Kavholmane         | Skudenes-havn     | N2            | Fjære, 30                            | 1 (juni)     | 5,2098            | 59,1350           |
| BT125** | Åmøyfjorden        | Stavanger         | N5            | 107                                  | 1 (juni)     | 5,7367            | 59,0197           |
| BT135   | Hjelmeland         | Stavanger         | N3            | 235                                  | 1 (juni)     | 6,1142            | 59,2290           |
| BR109   | Jøsenfjorden indre | Jøsenfjorden      | N3            | 140                                  | 1 (juni)     | 6,423             | 59,3186           |
| BR110   | Jøsenfjorden       | Jøsenfjorden      | N3            | 518                                  | 1 (juni)     | 6,2443            | 59,2746           |
| BR111   | Jøsenfjorden ytre  | Jøsenfjorden      | N3            | 436                                  | 1 (juni)     | 6,1855            | 59,2609           |
| BT136   | Jøsenfjorden       | Jøsenfjorden      | N3            | 640                                  | 1 (juni)     | 6,3384            | 59,2981           |
| BR23    | Idsefjorden        | Stavanger         | N3            | 165                                  | 1 (juni)     | 5,9718            | 59,0078           |
| VT8     | Hidlefjorden       | Stavanger         | N3            | 100                                  | 12 (feb-des) | 5,8000            | 59,0667           |
| VR48    | Hjelmelandsfjorden | Stavanger         | N3            | 250                                  | 12 (feb-des) | 6,1345            | 59,2435           |
| VR49    | Jøsenfjorden Ytre  | Jøsenfjorden      | N3            | 450                                  | 12 (jan-des) | 6,1803            | 59,2590           |
| VR50    | Jøsenfjorden Indre | Jøsenfjorden      | N3            | 550                                  | 12 (jan-des) | 6,3077            | 59,2863           |



## 4. Metodikk

### 4.1 Makroalger

Hardbunnsundersøkelsene ble gjennomført den 28.08-29.08.2019 ved 7 stasjoner (Tabell 4). Undersøkelsene ble utført iht. NS-EN ISO 19493, Veileder 02:2018 og M-437 og analysene iht. Veileder 08:2018.

#### *Strandsoneundersøkelse*

Det ble gjennomført en semikvantitativ strandsoneundersøkelse iht. ISO19493 og veileder 02:2018. Først ble fjæresonens fysiske utforming og fjærtype beskrevet etter spesifisert skjema i veileder 02:2018. Alle arter av marine makroalger på den reduserte artslisten (Veileder 02:2018) for den relevante vanntypen ble kartlagt langs 10 meter av strandsonen. Tilstedeværelsen av andre arter som ikke inngikk på listen ble også notert ettersom disse dataene kan være nyttig for videreutvikling av indeksen. Området fra supralittoralen (helt øverst i fjæresonen) til øvre del av sublittoralen (laveste lavvann) ble kartlagt ned til 1 m dyp. Det ble tatt prøver av belegg på fjell/stein og arter som ikke kan analyseres i felt for identifisering i laboratoriet. Registreringene ble utført ved svømmedykking/snorkling.

For å stedfeste stasjonene ble de dokumentert med fotografering, og målt inn med GPS. Algene ble registrert i forhold til skalaen «Ny 2011» som gir en 5-delt inndeling av forekomst/dekning av alger i tillegg til enkeltfunn, dvs. fra 1-6. Ved senere utregning av EQR-verdier ble det foretatt en omregning til en skala 1-4 iht. tabell 9.8 i veileder 02:2018. Indeksene RSLA ble så beregnet, avhengig av vanntype.

#### *Nedre voksegrense*

Rapporten «Nye klassegrenser for ålegress og makroalger i vannforskriften M-788» beskriver en ny indeks for bedømming av makroalgesamfunn som kombinerer standsonekartlegging og undersøkelser av dybdeutbredelse med dropkamera. For å kunne videreutvikle denne indeksen, ble det i 2017 gjennomført dropkameraundersøkelser ved de stasjonene der det er gjennomført strandsonekartlegging.

På hver av de 5 stasjonene ble tre transekter kartlagt med dropkamera og følgende ble registrert:

- nedre voksedyp for stortare
- nedre voksedyp for opprette rødalger
- dybdeutbredelsen av masseforekomst av trådformete alger, forekomst større enn 50 %.

Nederste voksedyp for en art forekommer med en dekningsgrad større enn ca. 5 %. De individene som vurderes, skal være utvokste individer i stand til å reprodusere. I tillegg bør det dypet hvor algene har tett forekomst (dvs. dekningsgrad >25 %) registreres. Transektet ble startet på dyp større enn nedre voksegrense for opprette alger. Nedre voksedyp kunne ikke bestemmes ved HR19 Skolbuholmen grunnet mangel på hardbunnssubstrat som strakk seg ned til 30 m dyp.

### 4.2 Bunnfauna med støtteparametere

Undersøkelser av bløtbunnsfauna ble gjennomført den 17. - 18. juni 2019 med Kvitsøy sjøtjenesters båt, Scallop fighter. Prøvetaking ble gjennomført iht. metode i Tabell 5. Sedimentprøver ble tatt med en van Veen-grabb med et prøvetakningsareal på 0,1 m<sup>2</sup>. Det ble tatt ut 4 parallelle prøver for analyse av bunnfauna ved hver stasjon, samt en prøve for analyse av kornstørrelse og totalt organisk karbon.



Hver prøve ble kontrollert gjennom grabbens toppluke av kvalifisert personell og prøven ble deretter godkjent eller forkastet. Prøven ble forkastet dersom grabben inneholdt mindre enn 10 cm leire/silt eller 5 cm sand, iht. ISO 16665:2014. For at prøven skal godkjennes, skal overflaten på sedimentet i grabben være uforstyrret og relativt jevnt fordelt. Ved overfylt grabb ble prøven forkastet og loddet fjernet fra grabben.

Godkjente prøver ble fotografert og sedimentvolumet målt med meterstokk. Sedimentets lukt, farge, konsistens, og eventuelle andre observasjoner ble notert i en feltlogg. I feltloggen ble også vanddyp, tidevannsnivå, dato og tidspunkt, koordinat og evt. antall avviste prøver og værforhold notert.

Sedimentet ble deretter vasket gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull. Sikteresten (> 1 mm) ble overført til plastbøtter og konserverte for videre opparbeidelse i laboratoriet. Større dyr ble plassert i egne bøtter for å hindre at de skadet de mer skjøre dyrene. Sikteresten ble konserverte med 96 % ikke-denaturert sprit med et mengdeforhold sprit/sikterest tilsvarende ca. 3/1 og oversendt laboratorium. Bunndyrene ble sortert ut fra det øvrige materialet, artsbestemt til laveste mulige taksonomiske nivå og talt opp. Artsidentifisering og tolkning, og utregning av biotiske indekser utføres på laboratoriet til Pelagia AB etter metodikk fra Jowett, 2006.

Prøve for analyse av sedimentets innhold av totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling ble tatt ut fra dybdeintervaller hhv. 0-1 cm og 0-5 cm. Prøvene ble tatt fra en separat grabb. Prøvene ble overført til lufttette rilsanposer og oppbevart mørkt og kjølig frem til analyse hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins iht. metoder gitt i Tabell 5.

Tabell 5. Metodikk og parametere som inngår for biologiske kvalitetselement i programmet.

| Kvalitetselement | Parameter                                                                                    | Enhet                                                   | Metodikk prøvetaking                         | Metodikk analyser                            | Frekvens (per prøve-takingsår) | Matriks        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Makroalger       | Fjæreindeks med mengde (RSLA) og uten mengde (RSL), inkl. droppkamera.                       | Taxa: % dekning                                         | NS-EN ISO 19493-2007<br>Veileder 02:2018     | Veileder 02:2018                             | 1                              | Fjæresone      |
|                  | Komboindeks: Nedre voksegrense og kvantifisering av trådformede påvekstalger med droppkamera | meter                                                   | M-788, samt <a href="#">utsendt dokument</a> | M-788, samt <a href="#">utsendt dokument</a> | 1                              | Hardbunn 0-30m |
| Bløtbunnsfauna   | Artssammensetning                                                                            | Taxa                                                    | NS-EN ISO 16665:20145                        |                                              | 1                              | Bløtbunn       |
|                  | Individtetthet                                                                               | Individer pr. 0,1 m <sup>2</sup>                        | -                                            | Jowett 2006                                  | 1                              |                |
|                  | Kornstørrelse                                                                                | andel partikkelstørrelse (% <63µm) og andel (% >63µm) / | -                                            |                                              | 1                              |                |
|                  | TOC innhold                                                                                  | mg/g                                                    |                                              | Rygg 2006                                    | 1                              |                |

## 4.3 Planteplankton, hydrografi og vannkjemi

I 2019 har det blitt foretatt månedlig (januar - desember) vannprøveinnsamling for analyse av planteplankton (inkl. klorofyll a), hydrografi og vannkjemi på stasjonene VT8 Hidlefjorden, VR48 Hjelmelandsfjorden, VR49 Jøsenfjorden ytre og VR50 Jøsenfjorden indre. Undersøkelsene fulgte prinsippene i OSPARs JAMP guidelines og i standarden: Veiledning i prøvetaking av sjøvann (NS-ISO 5667-9:1992). Kvitsøy sjøtjenester sto for uttak av vannprøver under instruksjon fra Rambøll. Eurofins gjennomførte vannprøveanalysene.

### *Målinger in situ (temperatur, salinitet og oksygen)*

Temperatur og salinitet ble målt ved hjelp av et CTD-instrument (conductivity/temperature/depth) med påmontert turbiditetsmåler og oksygensensor. CTD-instrumentet var av typen SD204 fra SAIV med påmontert optisk oksygensensor som har en nøyaktighet på +/- 0,2 mg/l. Instrumentet ble senket ned gjennom vannsøylen til ca. 1 m over sjøbunnen, og registrerte kontinuerlig temperatur, salinitet og dybde. For å sikre god kvalitet på resultatene ble oksygenmåleren kalibrert før undersøkelsene, som beskrevet i brukermanualen for instrumentet.

### *Suspendert stoff*

Suspendert stoff ble målt i vannprøver fra de 5 standarddypene 0, 5, 10, 20, 30 m. Det ble tatt ut en prøve fra hvert dyp med en Niskin vannhenter som ble overført til hver sin plastflaske. Prøven ble deretter merket med dato og tid, stasjonsnavn og navn på feltpersonell. Bilde ble tatt av prøven med synlig merkelapp for ekstra kontroll og sporbarhet. Prøvene ble oversendt til akkreditert laboratorium og analysert iht. internprosedyre. Analysen har en LOQ på 2 mg/l.

### *Siktedyp*

Siktedyp ble målt med en Secchi-skive (Ø 25 cm) ved hver stasjon. Ved sol ble målingene utført på skyggesiden av båten. Secchi-skiven ble senket ned i vannet og dybden når den forsvant ut av syne ble registrert. Deretter trakk feltpersonellet Secchi-skiven forsiktig opp og dybden når den kom til syne igjen ble registrert. Gjennomsnittet av disse to dybderegistreringene er siktedypet.

### *Næringssalter*

Prøvetaking for analyse av næringssalter ble gjennomført iht. OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines) og NS-ISO 5667-9:1992. Totalt fosfat (Tot-P), fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalt nitrogen (Tot-N), nitrat+nitritt (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N), ammonium (NH<sub>4</sub>-N) og SiO<sub>3</sub>Si ble analysert i vannprøver fra 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp. En Niskin vannhenter ble benyttet til vannprøvetakingen. En prøveflaske som rommet 1 liter ble fylt opp, forseglet, merket med stasjonsnavn, dato og navn på feltpersonell. Flasken ble oppbevart kjølig frem til analyse hos akkreditert laboratorium. Det ble tatt bilde av prøven med synlig merkelapp for ekstra kontroll og sporbarhet. Analyser ble utført i henhold til NS-EN ISO 15681-2, automatisert metode (CFA), men med manuell oppslutning etter NS-EN ISO 6878 (Tot-P), NS-EN ISO 6878 (PO<sub>4</sub>-P), NS-EN ISO 11732 (NH<sub>4</sub>-4), NS 4745 (NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N), NS4743 (Tot-N), NS-EN ISO 7027 (SiO<sub>3</sub>-Si).

### *Klorofyll-a*

Klorofyll-a ble analysert i prøver av sjøvann hentet fra 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp ved samtlige hydrografistasjoner. Også disse vannprøvene ble tatt med en Niskin vannhenter, før de ble overført direkte til 1 liters plastflasker. Flaskene var lystette for å stanse produksjon av klorofyll. Prøvene ble deretter oppbevart kjølig frem til filtrering og analyse hos akkreditert laboratorium (innen 24 timer). Alle prøveflaskene ble merket med stasjonsnavn, dato og navn på feltpersonell, og oppbevart kjølig frem til

analyse. Det ble tatt bilde av prøven med synlig merkelapp for ekstra kontroll og sporbarhet. Prøvetaking ble utført iht. ISO 10260:1992. Analyser utføres i henhold til ISO 10260. I denne rapporten er dataene fra vannprøvene fra 5 dyp presentert (se kap. 5.1.3 nedenfor) ettersom tilstanden klassifiseres ut fra disse dataene iht. veileder 02:2018.

#### *Planteplankton*

Prøvetaking av planteplankton ble gjennomført iht. NS-EN 15972:2011. En vannprøve ble tatt fra 5 meters dyp med en Niskin vannhenter. Vannhenteren ble senket ned i et jevnt, moderat tempo og lukket ved 5 meters dyp. Prøvene ble overført to mørke glassflasker på 200 ml med vanntett skrukork, hvorav én ble tilsatt sur lugolløsning og én en alkalisk løsning. Det ble normalt benyttet 1 ml lugol per 100 ml vannprøve, men under våroppblomstringen ble det tilsatt 2 ml per 100 ml. I april ble prøven analysert på ufiksert prøve, grunnet feil under prøvetaking. Pelagia Nature & Environment AB har artsbestemt fytoplanktonprøvene, samt bestemt celletall og biovolum.

## 4.4 Tilstandsvurdering

Tilstandsvurderingen er gjennomført iht. «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2018). Økologisk tilstand blir bestemt på bakgrunn av biologiske kvalitetselement (bunnfauna, planteplankton, ålegress og makroalger) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (næringssaltinnhold, siktedyp, ikke-prioriterte miljøgifter og oksygenkonsentrasjon i bunnvannet).

Den økologiske tilstanden til en vannforekomst blir bestemt av det kvalitetselementet som gir den dårligste tilstanden («det verste styrer»). Dersom de målte biologiske kvalitetselementene gir «Moderat» eller dårligere tilstand trenger man ikke å bruke de abiotiske (fysisk-kjemiske) kvalitetselementene i klassifiseringen. Om alle de målte biologiske kvalitetselementene er i «God» eller «Svært god» tilstand, mens de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i «Moderat», «Dårlig» eller «Svært dårlig» tilstand, blir tilstanden i vannforekomsten plassert en tilstandsklasse lavere. De fysiske-kjemiske støtteparameterne kan likevel ikke trekke tilstanden lenger ned enn til «Moderat».

For kvalitetselementer med flere indekser for samme type påvirkning, er det nødvendig å normalisere indeksverdien for å kunne beregne gjennomsnittlig tilstand av indeksene. Dette gjøres ved å regne en EQR-verdi. EQR-verdier beregnes som forholdet mellom den målte verdien og en referanseverdi. nEQR er normalisering av EQR-verdien i forhold til normaliserte klassegrenser (0 (svært dårlig) til 1 (svært god)). En normalisering av EQR-verdien fører til at alle verdier ligger innenfor samme skala med faste klassegrenser og jevne intervaller mellom klassene. Verdien for nEQR muliggjør sammenligninger på tvers av land dersom indeksen er interkalibrert, og muliggjør bruk av kombinasjoner av flere indekser for et kvalitetselement.

En oversikt over kvalitetselement, parametere, metodikk og frekvens er gitt i Tabell 6. Indeksene er nærmere beskrevet under kapittel 5.

Tabell 6. Metodikk og parametere som inngår for hydrografiundersøkelser og støtteparametre i programmet.

| Kvalitetsselement  | Parameter                                              | Enhet                        | Metodikk prøvetaking           | Metodikk analyser                                                                                              | Frekvens (per prøvetakingsår) | Måletidspunkt | Matriks                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------------|
| Temperaturforhold  | Temperatur                                             | °C                           | <i>In situ</i>                 | NS 9425-3                                                                                                      | 12                            | Månedlig      | Vannmasser: ICES standarddyp |
| Salinitet          | Salinitet                                              |                              | <i>In situ</i>                 | NS 9425-3                                                                                                      | 12                            | Månedlig      |                              |
| Oksygenforhold     | Oppløst oksygen                                        | ml O <sub>2</sub> /l         | <i>In situ</i>                 | NS-ISO 5813/ evt. sensor                                                                                       | 12                            | Månedlig      |                              |
| Næringssaltforhold | Total fosfor (Tot-P)                                   | µg P/l                       | OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines) | NS-EN ISO 6878                                                                                                 | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)                            | µg P/l                       |                                | NS-EN ISO 6878                                                                                                 | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Total nitrogen (Tot-N)                                 | µg N/l                       |                                | NS-EN ISO 11905-1                                                                                              | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Nitrat + Nitritt (NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> -N) | µg N/l                       |                                | NS-EN ISO 13395                                                                                                | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)                          | µg N/l                       |                                | NS-EN ISO 11732-2005                                                                                           | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Silikat (SiO <sub>3</sub> -Si)                         | µg Si/l                      |                                | Jamp Eutrophication Monitoring Guidelines: Nutrients                                                           | 12                            | Månedlig      |                              |
| Siktedyp           | Siktedyp                                               | Meter                        | Sikteskive                     |                                                                                                                | 12                            | Månedlig      |                              |
|                    | Turbiditet                                             | TSM                          | <i>In situ</i>                 | NS-EN ISO 7027                                                                                                 | 12                            | Månedlig      |                              |
| Planktonalger      | Klorofyll a                                            | µg/l eller mg/m <sup>3</sup> |                                | Fluorimetrisk Jamp Eutrophication Monitoring Guidelines: Chlorophyll a in water, NS4766, NS4767, ISO10260:1992 | 12                            | Månedlig      | 1 dyp (5 m)                  |
| Planktonalger      | Arts-sammensetning                                     | Taxa                         | NS-EN 15972:2011               | NS-EN 15972:2011                                                                                               | 12                            | Månedlig      | 1 dyp (5 m)                  |
| Dyreplankton       | Arts-sammensetning                                     | Taxa, ant m <sup>2</sup>     | Hassel et al 2013              | -                                                                                                              |                               | 1             |                              |

## 5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

I 2019 har det blitt undersøkt makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton av de biologiske kvalitetselementene i DP Nordsjøen Sør. Undersøkelsen av makroalger omfattet syv stasjoner i vannforekomstene Jøsenfjorden, Hjelmelandsfjorden, Idsefjorden og Byfjorden-Åmøyfjorden og syv stasjoner for makroalger i Mastrafjorden, Hjelmelandsfjorden, Karmsundet-Snorteland, Boknafjord-ytre, Hidlefjorden, Årdalsfjorden Indre og Boknaflæet. Undersøkelsen av planteplankton har omfattet fire stasjoner fordelt på vannforekomstene Hidlefjorden, Jøsenfjorden og Hjelmelandsfjorden.

### 5.1 Makroalger

Makroalger er større synlige, fastsittende alger som vokser på fjell eller på andre alger eller dyr. Ettersom algene er fastsittende, er de en god indikator på forholdene på stedet de lever. De ulike artene vokser på de stedene der de er mest konkurransedyktige og miljøforholdene tillater det, og derfor finnes det forskjellige soner med ulike arter nedover i fjæra. Artssammensetningen er avhengig av lys, temperatur, saltholdighet, eksponering, strøm og næringstilgang.

Menneskelig påvirkning kan også påvirke algenes utbredelse, blant annet gjennom overgjødning og tilførsel av partikler til vannmassene. Overgjødning kan føre til at hurtigvoksende trådformete alger overgror flerårige alger (Moy & Christie 2012), mens partikler i vannet skygger for lyset slik at algene ikke kan vokse like dypt som i klart vann. I tillegg kan partikler legge seg på bunnen og hindre algene i å bunnslå og spire. Indeksene som benyttes til å vurdere makroalgесamfunnet som reflekterer organisk belastning og eutrofi.

Hardbunnsundersøkelsene ble gjennomført den 28. og 29. august 2019 ved bruk av båten Scallop, som eies av Kvitsøy sjøtjenester. Prøvetakingen ble gjennomført under lav til moderat vind og skiftende vær.

Det ble gjennomført en semikvantitativ strandsoneundersøkelse iht. ISO19493 og veileder 02:2018. Området fra supralittoralen (helt øverst i fjæresonen) til øvre del av sublittoralen (laveste lavvann) ble kartlagt. Det ble tatt prøver av belegg på fjell/stein og arter som ikke kan analyseres i felt for identifisering i laboratoriet. Registreringene ble utført ved svømmedykking/snorkling. Ved stasjon HT34 gjorde mye bevegelse i vannet at kartleggingen var utfordrende. Stasjonen var også beitet ned av kråkebolter med påfølgende stor grad av rurnedslag. Dekningsgraden av alger var således lav.

For å stedfeste stasjonene, ble de dokumentert med fotografering, og målt inn med GPS. Algene ble registrert i forhold til skalaen «Ny 2011» som gir en 5-delt inndeling av forekomst/dekning av alger i tillegg til enkeltfunn, dvs. fra 1-6.

Det ble også gjennomført undersøkelser av nedre voksedyp for utvalgte typer arter ved 6 av de 7 stasjonene. På den siste stasjonen (HR19) var det ikke mulig å finne hardbunn på tilstrekkelig dyp. På hver av de 6 stasjonene ble tre transekter kartlagt med dropkamera og følgende ble registrert:

- nedre voksedyp for stortare
- nedre voksedyp for opprette rødalger
- dybdeutbredelsen av masseforekomst av trådformete alger, forekomst større enn 50 %.

### 5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier.

For makroalger har vi per i dag to indekser (Fjæresamfunn - RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen - MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2018). Nedre voksegrenseindeks er foreløpig kun godkjent for Skagerrak. For fem vanntyper i økoregionene Nordsjøen sør, Nordsjøen nord og Norskehavet sør, blir indeksen RSLA (Reduced Species list with Abundance) og indeksen RSL (Reduced Species List), benyttet for å undersøke endringer i makroalgесamfunnet i fjæresonen (Veileder 02:2018). Indeksen er en multimetrisk indeks som inkluderer informasjon om mengde og tilstedeværelse av et forhåndsbestemt utvalg av arter. Artslisten er spesifikk for ulike vanntyper. I tillegg inkluderes informasjon om andel og mengde av ulike artsgrupper (f. eks grønналger) og hvilken andel av artene som er opportunistiske. Indeksen justeres videre for å ta høyde for at ulike områder vil ha ulike fysiske forhold og habitater, og dermed naturlig ha egnete vekstforhold et ulikt antall arter.

Tabell 7. Oversikt over stasjoner prøvetatt i 2019 og deres respektive vanntype og RSLA/RSL klasse

| Stasjonsnavn- og nummer | Vanntype | RSLA/RSL |
|-------------------------|----------|----------|
| Rossholmen (HT27)       | 3        | RSLA 3   |
| Skibaviga (HR153)       | 3        | RSLA 3   |
| Børevika (HT33)         | 2        | RSLA 1-2 |
| Kavholmane (HT34)       | 1        | RSLA 1-2 |
| Tingholmen (HT28)       | 3        | RSLA 3   |
| Nessaviga (HR121)       | 3        | RSLA 3   |
| Skolbuholmen (HR19)     | 3        | RSLA 3   |

Klassegrenser for de ulike vanntypene er presentert i vedlegg (Tabell 21).

### 5.1.2 Klassifiserte resultater

Det ble observert svært god tilstand ved Rossholmen, Skibaviga, Børevika og Skolbuholmen, god tilstand ved Tingholmen og moderat tilstand Nessaviga og Kavholmane. Ved Kavholmane skyldtes dette trolig nedbeiting av kråkeboller og ikke eutrofiering.

Tabell 8. RSLA/RSL-indeks for makroalger i fjæresonen i prøvetakingsperioden (veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann). Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen.

| Stasjonsnummer og navn | År   | Sum antall alger | % andel rødalger | forhold ESG1/EGS2 | % andel grønналger | % andel opportunist | sum forekomst grønналger | sum forekomst brunalger | % andel brunalger | nEQR | Tilstands-klasser |
|------------------------|------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|------|-------------------|
| HT27                   | 2019 | 0,70             | 1,20             | 1,20              | 1,00               | 1,00                | 0,47                     | 0,93                    | 0,93              | 0,93 | I. Svært god      |
| HR153                  | 2019 | 0,70             | 0,93             | 1,20              | 1,00               | 1,00                | 0,98                     | 1,60                    | 1,20              | 1,08 | II. God           |
| HT33                   | 2019 | 0,80             | 0,93             | 0,89              | 1,00               | 0,50                |                          | 0,85                    |                   | 0,83 | III. Moderat      |
| HT34                   | 2019 | 0,33             | 0,33             | 0,89              | 1,00               | 1,00                |                          | 0,00                    |                   | 0,58 | IV. Dårlig        |
| HT28                   | 2019 | 0,70             | 0,87             | 1,20              | 0,00               | 1,00                | 0,27                     | 0,93                    | 0,93              | 0,74 | V. Svært dårlig   |
| HR121                  | 2019 | 0,30             | 0,38             | 1,07              | 0,09               | 0,09                | 0,27                     | 0,80                    | 0,93              | 0,41 |                   |
| HR19                   | 2019 | 1,00             | 0,93             | 1,40              | 1,00               | 1,00                | 0,60                     | 0,93                    | 0,93              | 0,98 |                   |

### 5.1.3 Forekomst av alger og dyr

For stasjon HT27 (Rossholmen), ble det funnet 17 ulike arter makroalger. Av disse utgjorde brunalgene i majoriteten. Stasjonen hadde EQR verdier i «god» eller «svært god» tilstand, utenom parameteren for forekomst grønnalger som var i «moderat» kategori.

Stasjon HR153 (Skibaviga) ble det kun funnet 11 ulike arter av makroalger, noe som ifølge metodikken i Veileder 02:2018 dermed gjør at andel rødalger og ESG-forholdet ble tatt ut av beregningen av nEQR. Rødalger dominerte når det gjaldt diversitet. De beregnede EQR verdiene viste imidlertid «god» til «svært god» tilstand på stasjonen.

På stasjon HT33 (Børevika) er an av de to stasjonene som er nye i 2019-overvåkingen. Det ble det funnet 13 ulike arter makroalger og dermed akkurat for få arter til at EQR for rødalger og ESG-forholdet skal inngå i nEQR. Rødalger dominerte når det gjaldt diversitet. Tilstanden på stasjonen ble funnet å være «god», bortsett fra for parameteren andel opportunistarter som kom i «moderat» kategori. Dette kan imidlertid skyldes det relativt lave antallet arter på stasjonen.

Stasjon HT34, Kavholmane, ble det kun funnet 7 ulike arter av makroalger og nEQR rødalger og ESG-forholdet ble derfor ikke tatt med i beregningen av nEQR. Av artene som ble observert, var det kun en art av brunalger og resten var rødalger. Tilstanden varierte fra «svært god» for ESG-forholdet, andel grønnalger og opportunistarter og brunalger. Imidlertid var tilstanden «dårlig» for antall arter og ettersom andel rødalger dermed går ut av beregningen av nEQR ble denne derfor funnet å kun være i «moderat» kategori. Det lave antallet arter skyldes primært at stasjonen i stor grad var beitet ned av kråkeboller, og at strandsonen i stedet var dominert av rur. Det bør vurderes om dette er en egnet stasjon for å overvåke eutrofiering i senere overvåkingsrunder.

Tingholmen (HT28) ligger relativt beskyttet, men heller bratt mot land noe som gjorde det vanskelig å få gode bilder. Det ble identifisert 17 ulike arter makroalger, hvorav brunalgene utgjorde majoriteten. Tilstanden for denne stasjonen var «god» og «svært god» for de fleste parameterne som ble beregnet. Imidlertid var den i «svært dårlig» og «dårlig» kategori når det gjelder grønnalger.

Stasjon HR121, Nessaviga, ligger relativt beskyttet for bølger og vind. Det ble kun funnet 8 ulike arter makroalger på denne stasjonen og nEQR rødalger og ESG-forholdet ble derfor ikke tatt med i beregningen av nEQR. Stasjonen var ellers dominert av brunalger og grønnalger. ESG-forhold og brunalge-parameterne var i svært god kategori, mens artsantall, andel rødalger og forekomst grønnalger var i dårlig kategori. Andel grønnalger og opportunistarter ble funnet å være i kategorien «svært dårlig».

På stasjon HR19, Skolbuholmen, ble det funnet 20 ulike arter makroalger. Stasjonen var dominert av rødalger og brunalger. Tilstanden var «svært god» og «god» for alle de beregnede parameterne.

Artsliste finnes i vedlegg 10.3

### 5.1.4 Komboindeksen

I 2017 ble det lansert ett forslag om en ny klassifiseringsindeks for makroalger, komboindeksen, se rapport M-788. Siden dette er en ny indeks som i liten grad er utprøvd, er det besluttet at den ikke skal tas inn i klassifiseringssystemet, men prøves ut gjennom Miljødirektoratets overvåkingsprogram ØKOKYST først. Komboindeksen gjelder for påvirkningstypen eutrofi, og baserer seg på registreringer i fjæresonen i kombinasjon med enkle registreringer i sjøsonen med droppekamera. Undersøkelser hvor tilstandsklassifisering av lokaliteter gjøres på bakgrunn av fjæresoneundersøkelser (RSL/RSLA) har vist at

indeksen kan klassifisere bedre tilstand på lokaliteten enn de biologiske forholdene litt dypere i sjøsonen tilsier.

I komboindeksen er fjæreindeksen (RSLA/RSL), samt tre uavhengige parametere for sjøsonen beregnet:

1. nedre voksedyp for stortare (*Laminaria hyperborea*)
2. nedre voksedyp for opprette rødalger
3. dybdeutstrekning/dybdeomfang av eventuelle masseforekomster av trådformete alger.

Der én eller to av delparameterne i sjøsonen ikke var målbar, ble komboindeksen beregnet på bakgrunn av den/de eksisterende delparameterene, men utsagnskraften blir da mindre. Se vedlegg for klassegrenser. I delområde Nordsjøen sør var det ved de fleste stasjoner mulig å finne hardbunnssubstrat ned til algenes nedre voksegrense og tilstrekkelig helling. Ved HR19 Skolbuholmen, var dette imidlertid ikke mulig.

Undersøkelsene i 2019 ble gjennomført med bedre kvalitet på kartleggingen enn i 2017 da båten som ble benyttet i år hadde bedre posisjoneringssystem slik det var lettere å få til gode transekter. Opprette rødalger var likevel vanskelig å identifisere med dropkamera. Bratte fjordsider var også fortsatt en utfordring med tanke på nøyaktig bestemmelse av dyp. Det var også en utfordring at stortare ikke ble observert ved alle stasjoner. Enkelte stasjoner manglet tare og ved andre var det kun sukkertare som var tilstede, Det ble på så godt som alle stasjoner observert et stort nedslag av sjøpung, trolig av arten Tarmsjøpung (*Ciona intestinalis*).

#### Klassifiserte resultater

Komboindeksen indikerte god tilstand ved 3 stasjoner (Rossholmen, Skibaviga og Børevika) og moderat tilstand ved 3 stasjoner (Kavholmane, Tingholmen og Nessaviga. nEQR for sjøsonen 0-30 m var generelt dårligere enn for fjæresonen. Dette skyldes i stor grad at stortare mangler på flere stasjoner og at det ble funnet få arter av opprette rødalger. Det er derfor mulig at metodikken for komboindeksen bør justeres for dette området. Ettersom vannet på enkelte steder var ganske turbid, var det tidvis utfordrende å identifisere algene.

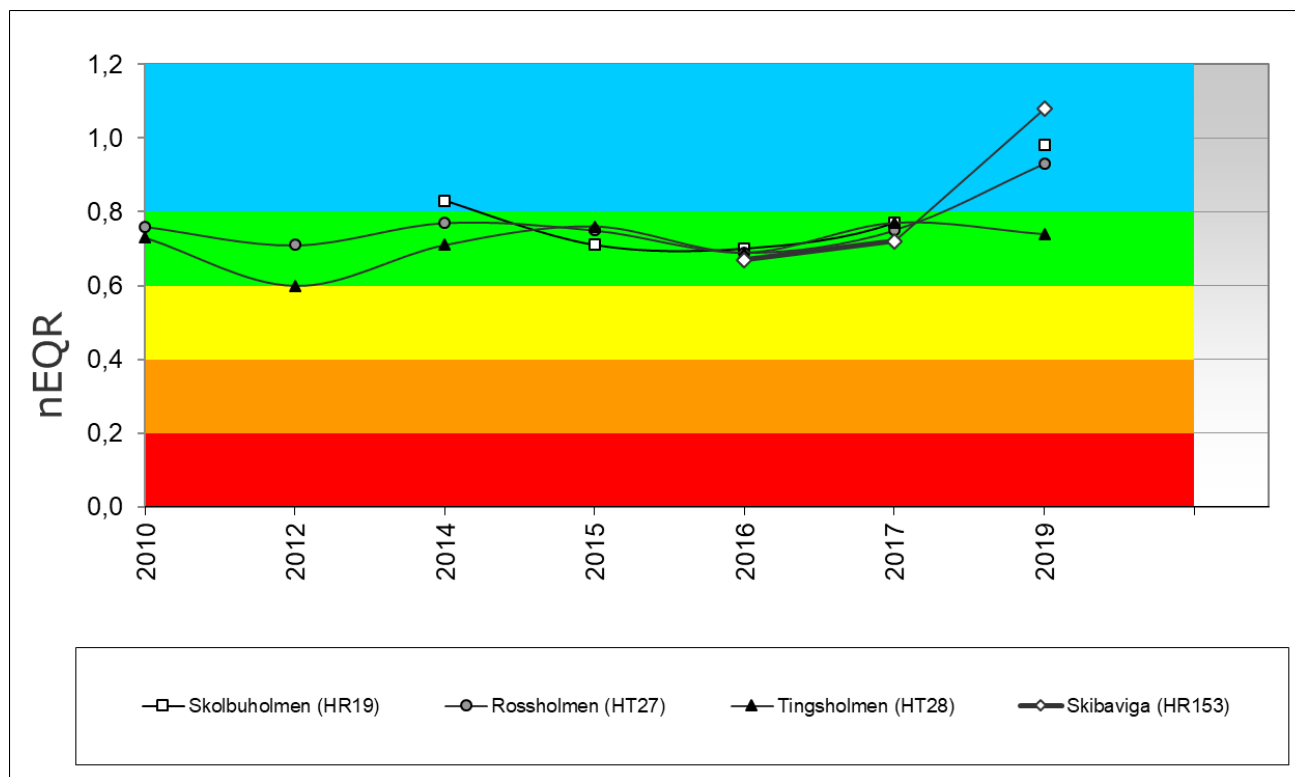
Tabell 9. Komboindeksen for makroalger (Vannportalen 2017). Skraverne felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser som er godkjent i klassifiseringssystemet.

| Stasjonsnummer og navn | HT27<br>Rossholmen | HR153<br>Skibaviga | HT33<br>Børevika | HT34<br>Kavholmane | HT28<br>Tingholmen | HR121<br>Nessaviga | HR19<br>Skolbuholmen | Tilstands-<br>klasser |
|------------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| nEQR sjøsone           | 0,33               | 0,40               | 0,40             | 0,50               | 0,20               | 0,50               |                      | I. Svært god          |
| nEQR fjæresone         | 0,93               | 1,08               | 0,83             | 0,47               | 0,74               | 0,41               | 0,98                 | II. God               |
| nEQR komboindeks       | 0,63               | 0,74               | 0,62             | 0,49               | 0,47               | 0,46               |                      | III. Moderat          |
|                        |                    |                    |                  |                    |                    |                    |                      | IV. Dårlig            |
|                        |                    |                    |                  |                    |                    |                    |                      | V. Svært dårlig       |



### 5.1.5 Utvikling over tid

Det finnes tidsserier over 3 år for stasjonene Skolbuholmen, Rossholmen, Tingholmen og Skibaviga. Tilstanden lå for alle stasjoner innenfor tilstandsklasse «god» de fleste år. Frem til 2019 viser undersøkelsene ingen klar positiv eller negativ utvikling i tilstand, men i 2019 observeres noe forbedring i tilstand ved Skolbuholmen, Skibaviga og Tingholmen sammenlignet med tidligere år. Flere historiske data finnes i vedlegg.



Figur 3. nEQR beregnet for makroalger for stasjonene Skolbuholmen, Rossholmen, Tingholmen og Skibaviga for perioden 2010-2019.

## 5.2 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter virvelløse dyr som lever i sedimentet og på sedimentoverflaten. De vanligste dyregruppene er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. For undersøkelser av bløtbunnsfauna for fastsetting av miljøtilstand, ser man på fauna større enn 1 mm som lever i sediment av silt og leire på flat bunn.

Organisk tilførsel medfører en økning i tilgjengelig næring for bunnfaunaen. Noen arter har evnen til å nyttiggjøre seg dette i større grad enn andre (opportuniste) og vil utkonurrere mer sensitive arter og vil raskt øke i antall. Opp til et visst nivå av organisk tilførsel vil dermed artsdiversiteten synke, mens antallet individer gjerne øker. Nedbrytning av organisk materiale forbruker oksygen. Dette kan medføre redusert konsentrasjon av oksygen i sedimentet i overliggende vannmasser, eller fullstendig fravær av oksygen. Under fravær av oksygen vil nedbrytningen fortsette anaerobt og det vil dannes  $H_2S$ , en giftig gass. Under slike forhold er det kun de mest tolerante artene som klarer seg, og ved vedvarende oksygensvinn vil all bunnfauna forsvinne. Antall individer er normalt mellom 50 og 300 i en grabbprøve på  $0,1 m^2$ . I en grabb er antall arter normalt mellom 25 og 75.

Bløtbunnsfaunaen påvirkes av flere typer miljøbelastninger, og ved økende grad av belastning vil artssammensetningen og antallet individer endres i forhold til et upåvirket samfunn, ettersom ulike arter har ulik toleranse for belastning. Indekser regnet ut basert på antall individer og arter, samt artenes sensitivitet for belastning, vil derfor kunne gi informasjon om i hvilken grad området er endret i forhold til naturlig tilstand (dvs. før menneskelig påvirkning). Indeksene som benyttes i dag er utviklet for å fange opp effekter av organisk belastning (f. eks som en konsekvens av høy tilførsel av næringssalter med påfølgende algeoppblomstringer, eller direkte tilførsler fra f. eks oppdrett, eller kommunale renseanlegg) men vil også kunne påvirkes av blant annet sedimentasjon eller forurensing med miljøgifter.

### 5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

På grunnlag av artslister og individtall, beregnes følgende indekser for bløtbunnsfaunaens artsmangfold og ømfintlighet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES100 (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI2012 (Indicator Species Index) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Faunatilstanden klassifiseres iht. vanndirektivets fem tilstandsklasser; «svært god» (tilstandsklasse I), «god» (tilstandsklasse II), «moderat» (tilstandsklasse III), «dårlig» (tilstandsklasse IV) og «svært dårlig» (tilstandsklasse V). Disse klassegrensene er angitt i Veileder 02:2018 og beskrevet nærmere i Vedlegg 10.2. For hver indeks regnes det ut normaliserte EQR-verdier og prøven klassifiseres som gjennomsnittet av disse. For hver stasjon blir det tatt 4 grabbsskudd. Ut fra de enkelte indeksene nevnt ovenfor beregnes så normaliserte EQR-verdier, som gir en samlet tilstand basert på alle de fem indeksene (iht. Veileder 02:2018).

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning. TOC klassifiseres iht. beskrivelse i Veileder 02:2018. Denne klassifiseringen tilsvarer klassifiseringen som har vært gjeldene siden 1997 (SFT-veileder 97:03), og bruker normalisert TOC. For å beregne normalisert TOC inngår informasjon om andelen finfraksjon (< 0,063 mm) i sedimentene på den aktuelle stasjonen. Kornstørrelse kan også benyttes til vurdering av artssammensetning på en stasjon, ettersom sedimentets kornfordeling har stor betydning for faunaens artssammensetning.

### 5.2.2 Klassifiserte resultater

Faunaindeksene med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) er vist i Tabell 10.. Grabbvise data over artssammensetningen er gitt i Tabell 30 i Vedlegg 10.2. Innholdet av sedimentets finstoff (% <0,063 mm) og totalt organisk karbon (TOC) og normalisert organisk karbon er vist i Tabell 11.

Stasjon BR23 (Idsefjorden), er plassert på 160 m dyp i Idsefjorden. På denne stasjonen ble det funnet flest individer av alle stasjonene undersøkt i 2019. Det er en markant økning i individantall sammenlignet med 2017, men fortsatt en god del færre individer enn det som ble funnet på stasjonen i 2015 og 2016. Individantallet er imidlertid innenfor det som anses som normalt. Det ble registrert 48 arter på stasjonen. Det tilsvarer det høyeste artsantallet funnet på stasjonen tidligere (i 2016). Samtlige indekser er klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand på stasjonen. Indeksen ES100 kan imidlertid kun beregnes på en grabbprøve og er derfor å anse som ufullstendig. Dette fordi det var kun en grabbprøve med flere enn 100 individer. Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av både sensitive og opportunistiske arter, og ingen stor dominans av enkelte arter. De vanligste taksa ved stasjonen er børstemarkene *Paramphionome jeffreysii* (tolerant art) og *Heteromastus filiformis* (opportunistisk art), samt muslingene *Parathyasira equalis* (tolerant art) og *Yoldiella philippiana* (sensitiv art). Ingen av disse

artene er forurensningsindikatorer, men typisk forurensningstolerante eller opportunistiske arter, med unntak av *Yoldiella philippiana*, som er en sensitiv art.

Stasjon BR109 (Jøsenfjorden indre), ligger på ca. 140 m dyp i indre del av Jøsenfjorden. Stasjonen hadde et vesentlig høyere antall arter og individer sammenlignet med i 2017. Samtlige indekser gir god eller svært god tilstand, samlet tilstand er svært god. Dette er en tilstandsklasse «bedre» enn i 2017. ES100 kan kun beregnes på en grabbprøve og er derfor å anse som ufullstendig. Dette fordi det var kun en grabbprøve med flere enn 100 individer. Det er ingen dominans av enkeltarter, men de vanligste artene var børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (tolerant art) og muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art). Ingen av disse artene er forurensningsindikatorer, men typisk forurensningstolerante arter.

Stasjon BR110 (Jøsenfjorden ved Huve) ligger på ca. 518 meters dyp i Jøsenfjorden. Det ble observert få arter og individer ved denne stasjonen, men allikevel vesentlig flere enn i 2017. Indeksene varierer mellom «moderat» (H'- indeksen) og «svært god» tilstand (ISI2012). De øvrige indeksene er i «god» tilstand. Samlet tilstand er «god». ES100 kunne ikke beregnes da det ikke var 100 individer i noen av prøvene. Til tross for at det ble funnet få arter, ble det likevel observert sensitive arter (bl.a. *Nucula* sp.). De vanligste artene er børstemarken *Ceratocephale loveni* (hverken sensitiv eller tolerant) og muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art). *Ceratocephale loveni* er hverken en spesielt sensitiv eller tolerant art, mens *Parathyasira equalis* er en typisk forurensningstolerant art.

BR111 (Jøsenfjorden ytre) er lokalisert i ytre del av Jøsenfjorden på ca. 440 m dyp. Stasjonen karakteriseres av et lavt antall arter og et svært lavt antall individer, dog vesentlig høyere enn i 2017 for både arts- og individantall. Alle indeksene tilsvarer «god» tilstand, og følgelig gjelder dette også for stasjonens samlede tilstand. Unntaket var ES100, som ikke kan beregnes fordi antall individer var under 100. Den vanligste arten var som ved BR110, børstemarken *Ceratocephale loveni* (riktignok kun åtte individer totalt). Dette er hverken en spesielt sensitiv eller tolerant art. Det ble også funnet flere enn fem individer av børstemarken *Levinsenia gracilis* og sylindersjørose *Ceriantharia* sp. *Levinsenia gracilis* som også er en typisk forurensningstolerant art.

BT125 (Åmøyfjorden) er lokalisert på ca. 107 m dyp i Åmøyfjorden. Antall arter var noe under normalt (én art mer enn i 2017), men relativt normalt individantall (vesentlig flere enn i 2017). Alle indeksene tilsvarer «god» tilstand, og følgelig gjelder dette også for stasjonens samlede tilstand. Unntaket er ES100, som ikke kan beregnes fordi antallet individer var under 100. Flerbørstemarken i familien Oweniidae (og slekten *Owenia*) og *Paramphinome jeffreysii* (tolerant art) dominerte i individantall. Muslingen *Ennucula tenuis* (hverken sensitiv eller tolerant art) og børstemarken *Goniada maculata* (hverken sensitiv eller tolerant art) var også vanlige. *Paramphinome jeffreysii* og *Goniada maculata* ligger i intervallet sensitive til middels sensitive for organisk belastning. *Galathowenia oculata* er en tolerant børstemark som ble funnet i 2016, men ikke 2017 på denne stasjonen. I 2019 ble det funnet tre eller flere individer på alle stasjoner. Det bemerkes imidlertid at denne stasjonen ble flyttet noe i 2017, da det lå en oljeplattform i opplag på stasjonen. Dette kan forklare noe av forskjellen i artssammensetning mellom de ulike årene.

Stasjon BT135 (Hjelmeland) ligger på ca. 120 m dyp ved Hjelmeland rett utenfor Jøsenfjorden. Stasjonen hadde det høyeste antallet arter registrert på stasjonene som inngår i denne rapporten (55 arter), og nest høyest antall individer (411 individer). Dette er ca. dobbelt så mange arter og individer enn det som ble registrert i 2017. I 2017 ble det imidlertid bare opparbeidet tre grabbprøver ved denne stasjonen, og ikke 4 som ved de andre stasjonene, grunnet tap av prøve under transport. I 2019 tilsvarer alle indeksene «svært god» tilstand utenom NSI-indeksen som gir «god» tilstand (akkurat på grensen mellom svært god og god tilstand). Samlet tilstand er «svært god». ES100 kan imidlertid ikke beregnes grunnet mindre enn 100 individer i grabbprøvene. Muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art), snabelormen *Onchnesoma*

*steenstrupii* (sensitiv art) og børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (tolerant art) var de vanligste artene. Ingen av disse artene er forurensningsindikerende arter. I 2016 ble det observert svært høye tettheter av børstemarkarten *Pseudopolydora paucibranchiata*. Denne arten var fraværende ved stasjonen i 2017 og i 2019. Det samme mønsteret ble observert ved BT125 i 2017. *Pseudopolydora paucibranchiata* er typisk for lokaliteter preget av organisk beriking og er også generelt forurensingstolerant. I 2012 ble det kun observert ett individ at *P. paucibranchiata*. Dette kan tyde på at bunnfaunasamfunnet har blitt tilført større mengder lett nedbrytbart organisk materiale før undersøkelsen ble gjennomført i 2016 og at tettheten i ettertid har avtatt. Dette understøttes av de målte konsentrasjonene av TOC (Tabell 12).

Stasjon BT136 (Jøsenfjorden v/ Indre Eidane) er lokalisert på ca. 640 m dyp i Jøsenfjorden og er den dypeste stasjonen i denne undersøkelsen. Det ble observert et lavt antall arter og individer, men fortsatt ca. dobbelt så mange arter og individer som i 2017. Indeksene viser «moderat» til «svært god» tilstand, og samlet tilstand er «god». ES100 kan ikke beregnes grunnet mindre enn 100 individer i grabbprøvene. Indeksene som inkluderer sensitivitet indikerer «svært god» (ISI2012) og «god» tilstand (NSI), noe som tyder på at artene som var tilstede i hovedsak er sensitive. De vanligste artene var børstemarken *Ceratocephale loveni* og muslingen *Nucula* sp.. *Nucula* sp. er et sensitiv taxa, og *Ceratocephale loveni* er hverken en spesielt sensitiv eller tolerant art. Det ble ikke observert dominans av enkeltarter ved stasjonen. Stasjonen ligger i dypålen, og i 2012 ble det målt oksygenverdier tilsvarende moderat ved denne stasjonen (Tranum m. fl. 2012).

Tabell 10. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for hver stasjon. Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvis og stasjonsvis data. Endelig tilstand for nEQR er vist i fet skrift. ES100 kunne ikke beregnes ved flere stasjoner i 2017 og 2019 da det ikke var 100 individer i de fleste grabbskuddene. \* Kun tre grabbskudd ved denne stasjonen i 2017. \*\* Kun ett grabbskudd med mer enn 100 individer.

| Stasjonsnr. og navn                  | År   | Grabb        | Antall arter (S) | Antall individ (N) | NQ1  | H    | ES <sub>100</sub> | NSI   | ISI <sub>2012</sub> | Gj. snitt EQR | Tilstands-klasser |
|--------------------------------------|------|--------------|------------------|--------------------|------|------|-------------------|-------|---------------------|---------------|-------------------|
| BR23<br>Idsefjorden                  | 2017 | Grabbverdi   | 33               | 280                | 0,68 | 3,16 | -                 | 22,38 | 9,01                |               | I. Svært god      |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,71 | 0,62 | -                 | 0,74  | 0,79                | <b>0,71</b>   | II. God           |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 48               | 449                | 0,73 | 3,70 | 24.3**            | 24,08 | 9,47                |               | III. Moderat      |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,82 | 0,80 | 0,81              | 0,76  | 0,83                | <b>0,80</b>   | IV. Dårlig        |
| BR109<br>Jøsenfjorden indre          | 2017 | Grabbverdi   | 38               | 126                | 0,72 | 3,01 | -                 | 21,54 | 8,06                |               | V. Svært dårlig   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,80 | 0,58 | -                 | 0,70  | 0,70                | <b>0,70</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 49               | 336                | 0,72 | 4,23 | 27.4**            | 23,83 | 9,28                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,80 | 0,93 | 0,84              | 0,75  | 0,82                | <b>0,82</b>   |                   |
| BR110<br>Jøsenfjorden v/Huve         | 2017 | Grabbverdi   | 7                | 52                 | 0,63 | 1,87 | -                 | 24,37 | 9,73                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,60 | 0,38 | -                 | 0,80  | 0,77                | <b>0,63</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 21               | 98                 | 0,66 | 2,75 | -                 | 22,65 | 9,28                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,67 | 0,56 | -                 | 0,71  | 0,82                | <b>0,69</b>   |                   |
| BR111<br>Jøsenfjorden ytre           | 2017 | Grabbverdi   | 11               | 28                 | 0,70 | 2,06 | -                 | 14,53 | 6,29                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,81 | 0,56 | -                 | 0,79  | 0,74                | <b>0,73</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 19               | 53                 | 0,69 | 2,91 | -                 | 23,67 | 7,87                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,73 | 0,60 | -                 | 0,75  | 0,76                | <b>0,68</b>   |                   |
| BT125<br>Åmøyfjorden                 | 2017 | Grabbverdi   | 40               | 126                | 0,74 | 3,81 | -                 | 23,86 | 9,19                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,81 | 0,56 | -                 | 0,79  | 0,74                | <b>0,73</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 41               | 370                | 0,63 | 3,26 | -                 | 21,50 | 7,89                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,60 | 0,69 | -                 | 0,66  | 0,77                | <b>0,65</b>   |                   |
| BT135<br>Hjelmeland*                 | 2017 | Grabbverdi   | 28               | 231                | 0,70 | 3,45 | -                 | 24,70 | 10,47               |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,85 | 0,77 | -                 | 0,79  | 0,75                | <b>0,79</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 55               | 411                | 0,75 | 4,19 | -                 | 24,47 | 9,83                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,87 | 0,92 | -                 | 0,78  | 0,85                | <b>0,84</b>   |                   |
| BT136<br>Jøsenfjorden v/Indre Eidane | 2017 | Grabbverdi   | 7                | 29                 | 0,61 | 1,55 | -                 | 23,61 | 8,03                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,69 | 0,47 | -                 | 0,79  | 0,79                | <b>0,68</b>   |                   |
|                                      | 2019 | Grabbverdi   | 15               | 56                 | 0,69 | 2,62 | -                 | 23,98 | 9,44                |               |                   |
|                                      |      | nEQR (grabb) |                  |                    | 0,73 | 0,53 | -                 | 0,76  | 0,83                | <b>0,70</b>   |                   |

### 5.2.3 TOC

For bløtbunnsfaunaundersøkelser benyttes totalt organisk karbon i og kornfordeling av sedimentet (andel av finmateriale < 63µm). Andelen organisk materiale normaliseres for andelen finmateriale i prøven.

Normaliserte TOC-verdier viser svært god tilstand ved BT125 (Åmøyfjorden) og BT135 (Hjelmeland), god tilstand ved BR110 (Jøsenfjorden v/Huve) og BT136 (Jøsenfjorden v/Indre Eidane), og moderat tilstand ved BR23 (Idsefjorden), BR109 (Jøsenfjorden Indre) og BR111 (Jøsenfjorden Ytre).

Sedimentet ved BR109 hadde en relativt lav andel finstoff i prøven. Et grovere sediment inneholder gjerne mindre organisk materiale og har gjerne en annen sammensetning av bunndyr. Sedimentet anses likevel ikke å være så grovt at det påvirker klassifiseringen av bunnfauna i betydelig grad. Ved de øvrige stasjonene inneholdt sedimentet en relativt høy andel finstoff.

Tabell 11. Dyp (m), innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon på stasjon BR23, BR109, BR110, BR111, BT125, BT135 og BT136.

| År   | Stasjonsnummer og navn | BR23 | BR109 | BR110 | BR111 | BT125 | BT135 | BT136 | Tilstands-klasser |
|------|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| 2017 | Dyp                    | 166  | 130   | 518   | 436   | 107   | 235   | 640   | I. Svært god      |
|      | % < 0,063 mm           | 53,1 | 53,1  | 72,3  | 79,9  | 22    | 78,9  | 75,3  | II. God           |
|      | TOC (mg/g)             | 56   | 26    | 49    | 50    | 7     | 27    | 39    | III. Moderat      |
|      | Norm TOC (mg/g)        | 56,5 | 33,4  | 54,0  | 53,7  | 21,0  | 30,8  | 43,5  | IV. Dårlig        |
| 2019 | Dyp                    | 160  | 140   | 518   | 440   | 107   | 120   | 640   | V. Svært dårlig   |
|      | % < 0,063 mm           | 93,6 | 57,1  | 88,1  | 94,2  | 89,2  | 100   | 88,2  |                   |
|      | TOC (mg/g)             | 28,1 | 24,6  | 20,9  | 27    | 4,63  | 13,7  | 21,2  |                   |
|      | Norm TOC (mg/g)        | 29,3 | 32,3  | 23,0  | 28,0  | 6,6   | 13,7  | 23,3  |                   |

### 5.2.4 Utvikling over tid

Utviklingen i antall arter og individer av bunnfauna, samt innholdet av organisk karbon i sedimentet på de undersøkte stasjonene de siste 3-4 undersøkte årene, er vist i Tabell 12, mens utviklingen av den interkalibrerte indeksen NQI er presentert i Figur 4.

Det var en klar økning i mengden av organisk karbon i sedimentet ved alle stasjonene i 2017, utenom BT125 der konsentrasjonen var redusert sammenlignet med i 2016. I 2019 derimot, ble det registrert en klar reduksjon i mengden organisk karbon i sedimentet ved alle stasjonene. Dette kan skyldes at TOC ble tatt fra 0-10 cm sediment dyp i 2017, men at 0-1 cm ble benyttet i 2019. Det er også gjort en endring i hvilket lag av sediment som ble tatt ut til analyse av kornfordeling fra 0-10 cm i 2017 til 0-5 cm i 2019.

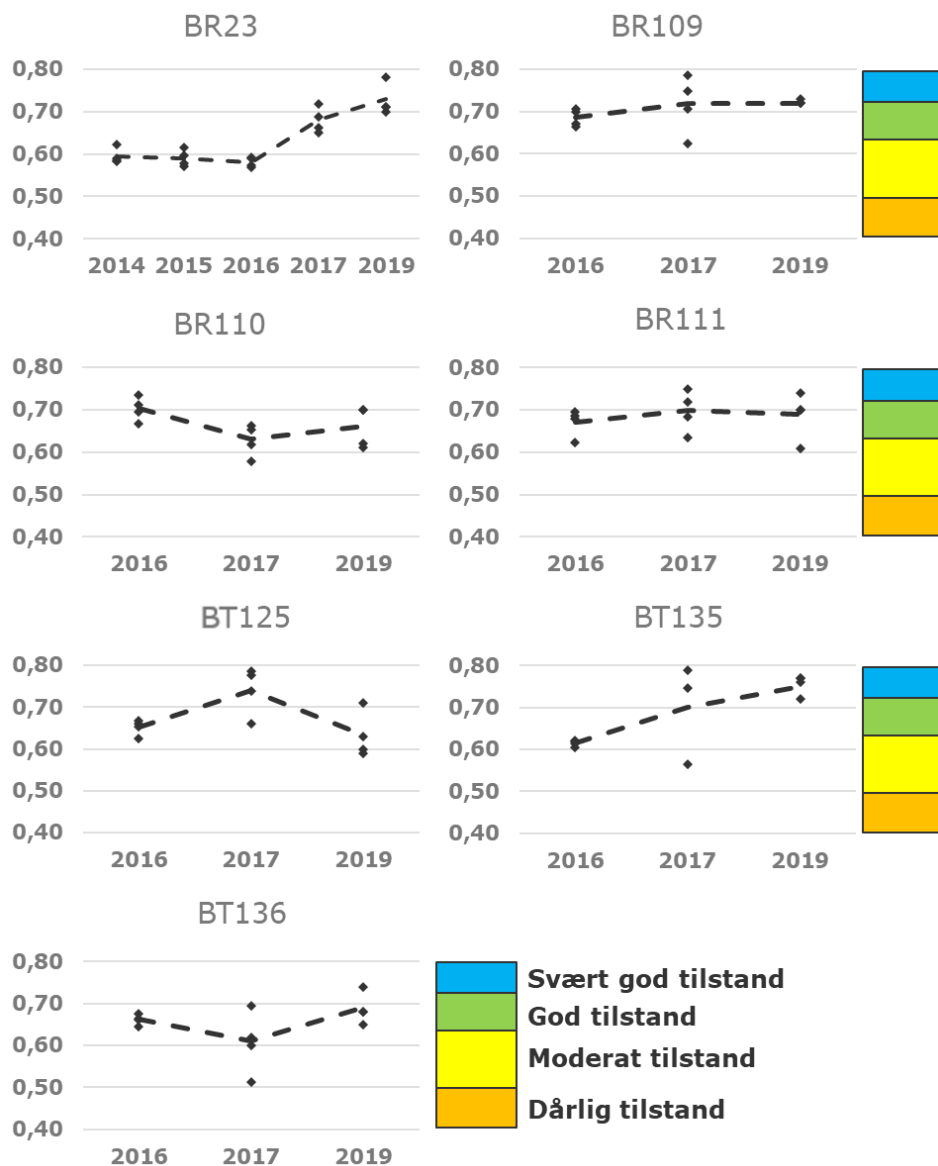
Ved BR23 og BR111 har tilstanden gått fra «svært dårlig» i 2017 til «moderat» i 2019 (tilsvarende tilstanden i 2016). Ved stasjonen BR110 og BT136 har tilstanden gått fra «svært dårlig» i 2017 til «god» i 2019. Ved stasjon BT125 har tilstanden gått fra «god» i 2017 til «svært god» i 2019, mens ved stasjon BT135 har tilstanden gått fra «moderat» i 2017 til «svært god» i 2019.

Antallet arter og individer har også økt siden 2017 på alle stasjonene. Antall arter i 2019 er tilsvarende eller høyere enn det høyeste artstallet som tidligere er registrert på de respektive stasjonene. For antall individer er det litt mer variert, men på alle stasjoner utenom BR23 og BT135 har det ikke tidligere blitt registrert like høyt antall av individer som i 2019. På stasjon BT135 har det kun i 2016 vært registrert et høyere individantall enn i 2019, mens på stasjon BR23 ble det registrert vesentlig flere individer i 2015 og 2016 enn i 2019. Dette tyder på at det har skjedd en forbedring av tilstanden i området og at endringene ikke bare skyldes endring i hvilket lag i sediment TOC-prøvene ble tatt ut fra.

Den organiske belastningen på alle stasjonene er forbedret fra 2017. Den generelle økningen i arter og individer kan være en direkte respons på dette. Motsatt trend ble observert på alle stasjoner i 2017 (utenom stasjon BT125). Dette gir utslag på NQI-indeksen, gjennom en positiv økning av verdien for NQI-indeksen for alle stasjoner utenom stasjon BR111 og BT125. Stasjon BR111 har tilnærmet samme verdi på NQI-indeksen som i 2017, mens stasjon BT125 har blitt redusert. Begge stasjoner har imidlertid verdier tilsvarende god tilstand for NQI-indeksen. Det kan tyde på at en reduksjon i den organiske belastningen i de undersøkte områdene kan ha gitt en positiv effekt på bunnfaunaens arts- og individsammensetning.

Tabell 12. Antall arter (S), individer (N), innhold av finstoff, og normalisert organisk karbon på stasjon BR23, BR109, BR110, BR111, BT125, BT135 og BT136 i perioden 2012-2019.

| Stasjon og navn                   | År   | Antall arter (S) | Antall individer (N) | Andel finstoff | Norm TOC |
|-----------------------------------|------|------------------|----------------------|----------------|----------|
| BR23 Idsefjorden                  | 2015 | 43               | 929                  | 98,6           | 31,2     |
|                                   | 2016 | 48               | 1169                 | 85,4           | 31,2     |
|                                   | 2017 | 33               | 280                  | 53,1           | 56,5     |
|                                   | 2019 | 48               | 449                  | 93,6           | 29,3     |
| BR109 Jøsenfjorden indre          | 2016 | -                | 277                  | -              | -        |
|                                   | 2017 | 38               | 126                  | 53,1           | 33,4     |
|                                   | 2019 | 49               | 336                  | 57,1           | 32,3     |
| BR110 Jøsenfjorden                | 2016 | -                | 62                   | 72,4           | 35,0     |
|                                   | 2017 | 7                | 52                   | 72,3           | 54,0     |
|                                   | 2019 | 21               | 98                   | 88,1           | 23,0     |
| BR111 Jøsenfjorden ytre           | 2016 | -                | 54                   | 82,2           | 33,3     |
|                                   | 2017 | 11               | 28                   | 79,9           | 53,7     |
|                                   | 2019 | 21               | 98                   | 94,2           | 28,0     |
| BT125 Åmøyfjorden                 | 2016 | -                | 247                  | 10,0           | 37,0     |
|                                   | 2017 | 40               | 126                  | 22,0           | 21,04    |
|                                   | 2019 | 41               | 370                  | 89,2           | 6,6      |
| BT135 Hjelmeland                  | 2012 | 40               | 203                  | 87,0           | 16,8     |
|                                   | 2016 | 52               | 1004                 | 78,0           | 20,7     |
|                                   | 2017 | 28               | 231                  | 78,9           | 30,8     |
|                                   | 2019 | 55               | 411                  | 100,0          | 13,7     |
| BT136 Jøsenfjorden v/Indre Eidane | 2012 | 11               | 40                   | 84,0           | 25,6     |
|                                   | 2016 | 14               | 46                   | 83,0           | 31,6     |
|                                   | 2017 | 7                | 29                   | 75,3           | 43,5     |
|                                   | 2019 | 15               | 56                   | 88,2           | 23,3     |



Figur 4. Norsk kvalitetsindeks (NQI) for bløtbunnsfauna (pr grabb) i tidsrommet 2014-2019 for stasjon BR23, og tidsrommet 2016 - 2019 for de øvrige stasjonene. Det ble ikke gjennomført prøvetaking i 2018. Punkter: verdier pr. grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargeskalaen angir tilstandsklasser iht. veileder 02:2018.



## 5.3 Planteplankton

Planteplankton er små, frittlevende, encellede organismer som lever i vannsøylen. Flere faktorer påvirker veksten og biomassen av planteplankton. Disse faktorene påvirkes i stor grad av miljøforholdene og endres fortløpende på grunn av meteorologiske, fysiske, kjemiske og biologiske prosesser. Tilgangen på næringssaltene nitrogen og fosfat, samt silikat for gruppen kiselalger, er en av de viktigste faktorene for planteplanktonvekst. Fysiske forhold og annen biologisk aktivitet, herunder beiting fra større organismer, vil også kunne påvirke vekst og artssammensetning.

Dersom vekstforholdene er gunstige, vil biomassen av planteplankton kunne øke raskt, og medføre store oppblomstringer av respektive arter. Dette skjer naturlig på våren (våroppblomstringen) og også i noe mindre grad på høsten (høstopplomstringen). Under enkelte forhold vil man imidlertid kunne få oppblomstring av arter som i verste fall kan medføre fiskedød grunnet fysiske skader på gjeller eller giftpåvirkning (grunnet toksiner produsert av algene). Mindre endringer i vekstforhold, som f.eks. økt konsentrasjon av næringssalter, kan også føre til en hurtig økning av planteplanktonbiomasse.

Klorofyll-a brukes som en generell karakterisering av planktonalgebiomasse. Dette kvalitetselementet gjelder imidlertid kun for den fotoautotrofe delen av planteplanktonet, dvs. de fotosyntetiserende artene som omsetter uorganiske næringssalter til planteplanktonbiomasse ved hjelp av lys som energikilde.

I ØKOKYST blir artssammensetning av planteplankton overvåket ved utvalgte stasjoner. Dataene som innhentes skal på sikt gi datagrunnlag for videreutvikling av et klassifiseringsverktøy basert på artssammensetning. I ØKOKYST-rapportene presenteres artssammensetningen på gruppenivå. I de påfølgende figurene er planteplanktonet delt inn i tre hovedgrupper; flagellater, dinoflagellater (fureflagellater) og kiselalger. I teksten er det imidlertid inkludert artsnavn der dette er naturlig å ta med.

- Kiselalger består av alle arter innen klassen *Bacillariophyceae*. Felles for disse er at alle arter har et ytre kisel skall og gruppen skiller seg fra de andre ved at de er avhengig av silikat for biomasseøkning.
- Dinoflagellater er alle arter innen algeklassen *Dinophyceae* og er celler som er bygget opp med en ytre cellevegg av celluloseplater.
- Flagellater er en større samlegruppe for ulike små planteplanktonarter. Gruppen inneholder arter fra forskjellige algeklasser som for eksempel svepeflagellater, kalkalger og svelgflagellater. Gruppen slik det er brukt i denne sammenhengen, vil dekke alle øvrige arter foruten kiselalger og dinoflagellater. Felles for gruppen *flagellater* er at de alle har flagellere (bevegelsesorgan), enkelte klasser kun i enkelte stadier. For mange av artene i denne klassen er taksonomisk opparbeiding vanskelig fordi de endrer form eller mister sentrale kjennetegn ved fiksering.

### 5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2018 er det kun parameteren klorofyll a som benyttes for kvalitetselementet planteplankton. Klorofyll-a er et indirekte mål for algebiomassen og mengden klorofyll-a vil også variere med miljøforholdene. I dagens klassifiseringssystem, er det skilt mellom ulike økoregioner og vanntyper. I klassifiseringen benyttes 90-persentil for hele vekstsesongen for planteplanktonet. I Sør-Norge (nord til Stadt) skal analysene foretas på materiale innsamlet fra og med februar til og med oktober. Klassifiseringen skal baseres på minimum tre års samlede data (3 sammenhengende år) for at naturlig variasjon skal kunne fanges opp i vurderingen. Prøvene skal være representative for de øvre vannlag (0-10 m).

For ØKOKYST-Nordsjøen Sør er det samlet inn data for årene 2016 - 2019. På stasjon VT8 i Hidlefjorden foreligger det data fra månedlige klorofyll-a målinger siden 2011, utenom for 2013. For VR48 Hjelmelandsfjorden foreligger det data fra 2016-2019. Stasjon VR49 og VR50 i Jøsenfjorden har vært del av ØKOKYST-programmet siden våren 2016. For disse to stasjoner foreligger det data fra 2016 (noe mangelfulle målinger) og 2018 - 2019. Det foreligger ingen måledata fra 2017 for stasjoner VR49 og VR50.

### 5.3.2 Klassifiserte resultater

For de siste 3 årene (2017-2019), er det tilgjengelige måledata for klassifisering av tilstand iht. planteplankton ved alle stasjoner. Dette er vist i Tabell 13. Tabell 13 viser klassifiserte resultater også fra tidligere år der det er måledata tilgjengelig.

Tilstanden i alle undersøkte stasjonene Hidlefjorden (VT8), Hjelmelandsfjorden (VR48), Jøsenfjorden Ytre (VR49) og Jøsenfjorden Indre (VR50) er «god» (Tabell 13). Tilstanden for de to stasjonene i Jøsenfjorden (VR49 og VR50) er kun midlertidig, da det kun finnes data for 2 sammenhengende år (2018-2019) for disse stasjonene er klassifiseringen er derfor usikker.

Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på data for hele vekstperioden for årene 2011-2019. Klorofyll a verdiene ( $\mu\text{g/L}$ ) er 90-persentiler beregnet over hele vekstsesongen. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | 90- persentil hele vekstsesongen |                           |      | Tilstands-<br>klasser |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|------|-----------------------|
|                         | År                               | Chl-a ( $\mu\text{g/L}$ ) | nEQR |                       |
| VT8 Hidlefjorden        | 2011                             | 1,4                       | 1,13 | I. Svært god          |
| VT8 Hidlefjorden        | 2012                             | 1,7                       | 1,02 | II. God               |
| VT8 Hidlefjorden        | 2014                             | 2,6                       | 0,79 | III. Moderat          |
| VT8 Hidlefjorden        | 2015                             | 2,5                       | 0,8  | IV. Dårlig            |
| VT8 Hidlefjorden        | 2016                             | 2,4                       | 0,81 | V. Svært dårlig       |
| VT8 Hidlefjorden        | 2017                             | 6,2                       | 0,5  |                       |
| VT8 Hidlefjorden        | 2018                             | 3,5                       | 0,69 |                       |
| VT8 Hidlefjorden        | 2019                             | 2,5                       | 0,8  |                       |
| VT8 Hidlefjorden        | 2017-2019                        | 3,9                       | 0,65 |                       |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2016                             | 3,1                       | 0,73 |                       |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2017                             | 6,3                       | 0,49 |                       |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2018                             | 4,4                       | 0,63 |                       |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2019                             | 3,3                       | 0,71 |                       |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2017-2019                        | 4,5                       | 0,62 |                       |
| VR49 Jøsenfjorden ytre  | 2016                             | 2,2                       | 0,86 |                       |
| VR49 Jøsenfjorden ytre  | 2018                             | 4,0                       | 0,65 |                       |
| VR49 Jøsenfjorden ytre  | 2019                             | 3,2                       | 0,71 |                       |
| VR49 Jøsenfjorden ytre  | 2016, 2018 og 2019               | 3,4                       | 0,69 |                       |
| VR50 Jøsenfjorden indre | 2016                             | 2,2                       | 0,86 |                       |
| VR50 Jøsenfjorden indre | 2018                             | 3,3                       | 0,71 |                       |
| VR50 Jøsenfjorden indre | 2019                             | 3,4                       | 0,69 |                       |
| VR50 Jøsenfjorden indre | 2016, 2018 og 2019               | 2,9                       | 0,75 |                       |

### 5.3.3 Utvikling over tid

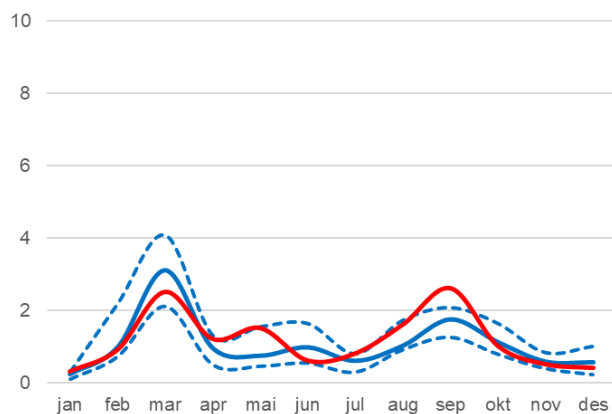
I Hildefjorden (VT8), er det samlet inn klorofyll-a data fra 8 av de 9 siste årene (2011-2019). Klorofyll-a verdiene har generelt vært lave («svært god» og «god» tilstand), med unntak av i 2017 hvor det ble observert relativt høye verdier tilsvarende «moderat» tilstand (Tabell 13). Våroppblomstringen observeres i mars, etter dette fluktuierer klorofyll-a verdiene gjennom sesongen (Figur 5). Det er ikke registrert et like tydelig tidspunkt for høstoppblomstring, men i 2019 ble høyeste klorofyll-a konsentrasjon målt i september. Basert på biovolum observeres imidlertid det høyeste celletallet i august (Figur 6). Det er hovedsakelig flagellater som står for denne økningen. I Hildefjorden var våroppblomstringen preget av flagellater. Det observeres også relativt høye konsentrasjoner *Pyramimonas* og av svepeflagellater *Chrysochromulina* med tettheter opp til 446 100 individer/l. Enkelte arter av denne slekten er giftige og kan medføre fiskedød. I mai dominerer kiselalgene, mens den resterende delen av året står flagellatene for største delen av algecellene. I mai er det spesielt kiselalgen *Skeletonema* som er tallrik.

I Hjelmelandsfjorden (VR48) finnes det klorofyll a data fra 4 år (2016-2019). Tilstanden har variert mellom «god» og «moderat» avhengig av år (Tabell 13). Generelt er det observert noe høyere klorofyll-a verdier i Hjelmelandsfjorden enn i Hildefjorden (VT8) som ligger lenger ut i fjordsystemet. I de siste 4 årene er det observert en klar våroppblomstring i mars og en mindre høstoppblomstring i august og september (Figur 6, Figur 7). I 2019 var våroppblomstringen ved stasjon VR48 preget av høye tettheter av flagellater, samt dinoflagellater. Av flagellater er det arter av *Chrysochromulina* som dominerer i antall celler under våroppblomstringen. I februar og mai ble det registrert høye tettheter av kiselalger, men resten av året dominerer flagellatene (Figur 7).

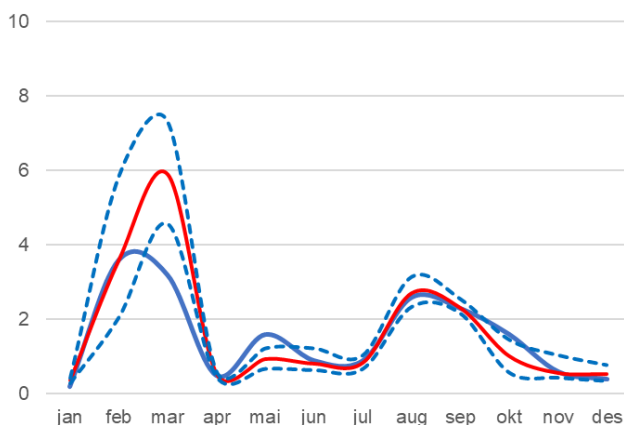
Det er to undersøkte stasjoner i Jøsenfjorden, VR49 som ligger ytterst og VR50 som ligger lenger inn i fjorden. Begge stasjonen ble undersøkt i 2016, 2018 og 2019 (Tabell 13). Det ble observert lave konsentrasjoner av klorofyll-a i denne perioden, tilsvarende «god» til «svært god» tilstand. På begge stasjoner observeres en våroppblomstring i mars og høstoppblomstring i august og september (Figur 5). Konsentrasjonen av klorofyll-a og celletettheten var noe høyere i den ytre delen av fjorden, spesielt under våroppblomstringen (Figur 8, Figur 9). Våroppblomstringen ved stasjon VR49 var i 2019 preget av kiselalger, mens flagellater dominerer resten av året (Figur 8). Ved stasjon VR50 ble det registrert høy tetthet av kiselalger i mai, og flagellater dominerer resten av året, også under våroppblomstringen (Figur 9). Ved VR50 Jøsenfjorden Indre var det særlig arter av *Chrysochromulina*, *Plagioselmis*, *Pyramimonas* og *Teleaulax* som var tallrike under våroppblomstringen, mens *Skeletonema* dominerer i mai. Ved VR49 Jøsenfjorden Ytre, var det en klar dominans av *Skeletonema* i februar og mai, mens arter av *Chrysochromulina* dominerer under våroppblomstringen.

Det høyeste celleantallet ble funnet under høstoppblomstringen i august ved alle stasjoner. I september - desember er celletettheten lav ved alle stasjoner. Antall flagellater var høyest på stasjoner VR50 og VR48, innerst og ytterst i Jøsenfjorden. Det var et høyere innslag av flagellater under høstoppblomstringen ved alle stasjoner sammenlignet med resultater fra tidligere år (Figur 10, Figur 11, Figur 12, Figur 13).

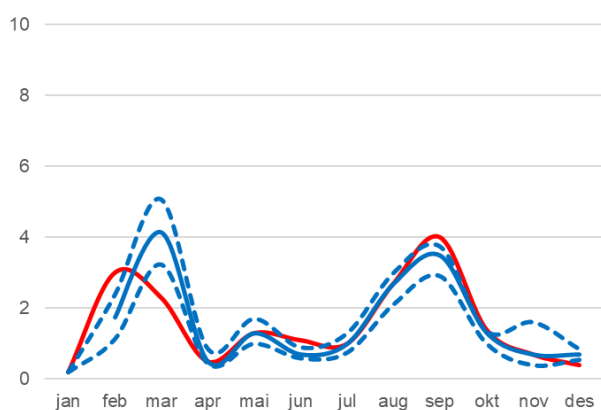
VT8



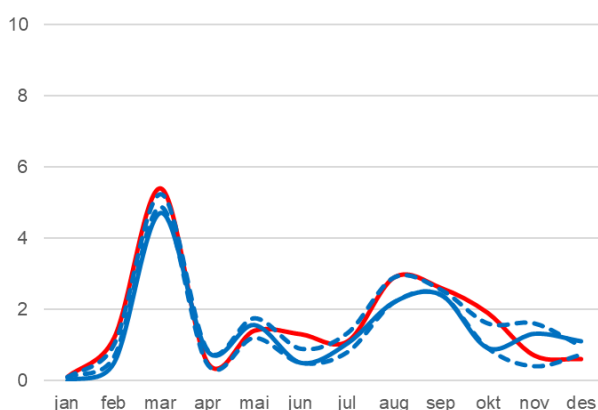
VR48



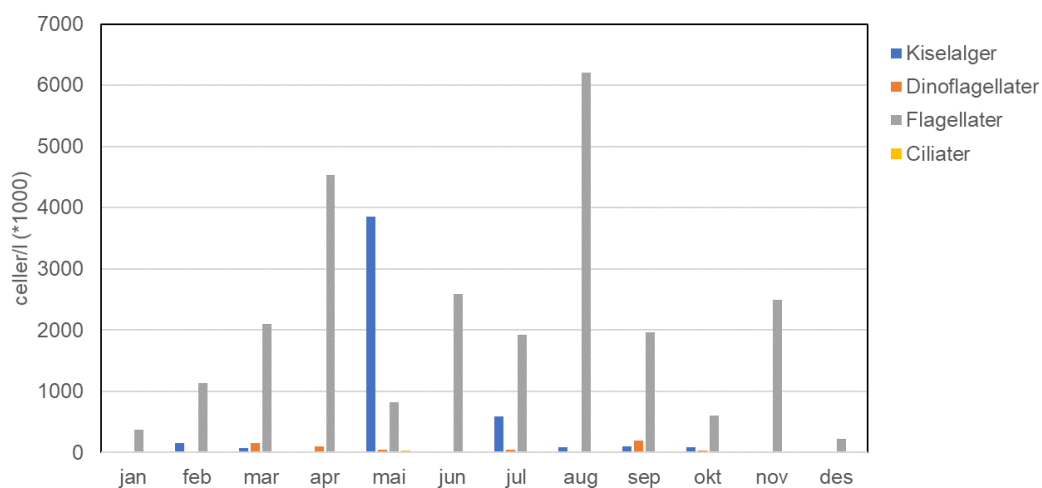
VR49



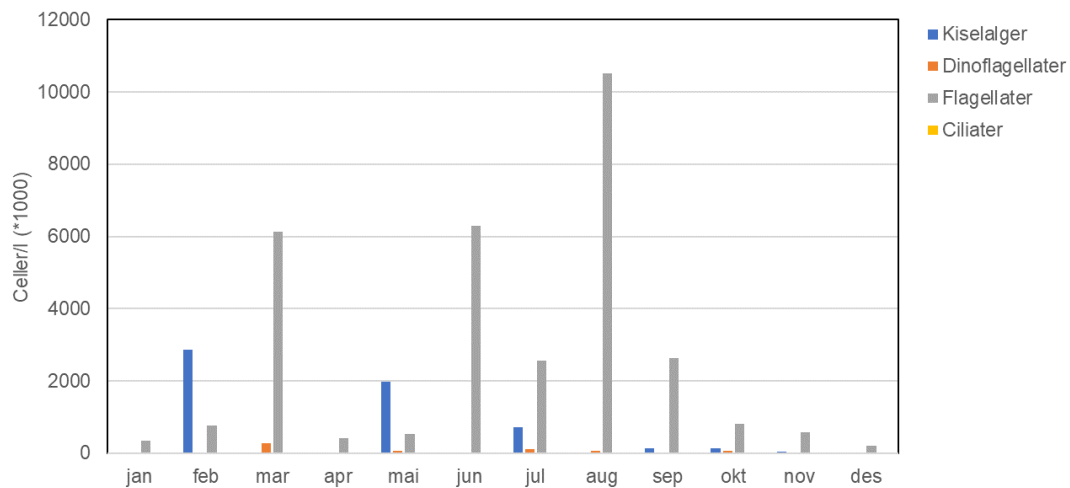
VR50



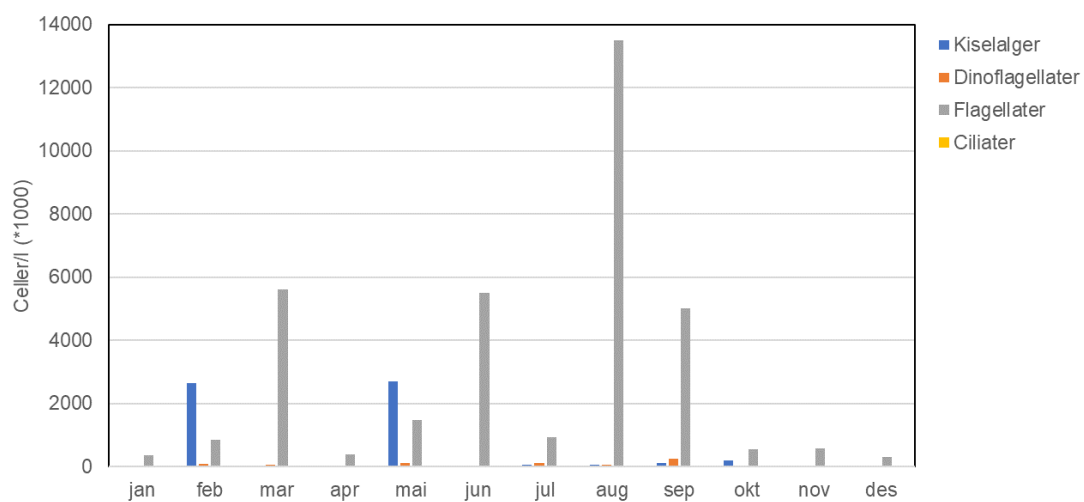
Figur 5. Klorofyll-a ( $\mu\text{g/l}$ ) målt ved 5 m vanddyb i Hidlefjorden (stasjon VT8), Hjelmelandsfjorden (stasjon VR48) og ytre og indre Jøsenfjorden (stasjonene VR49 og VR50). Blå heltrukket er medianverdi, datagrunnlaget varierer som følger: VT8 (2011-2018, bortsett 2013), VR48 (2016-2019) og VR49 - VR50 (2016 og 2018). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentil for overnevnte tidsperioden. Rød linje angir klorofyll-a mengden målt ved 0-10 m vanddyb i 2019.



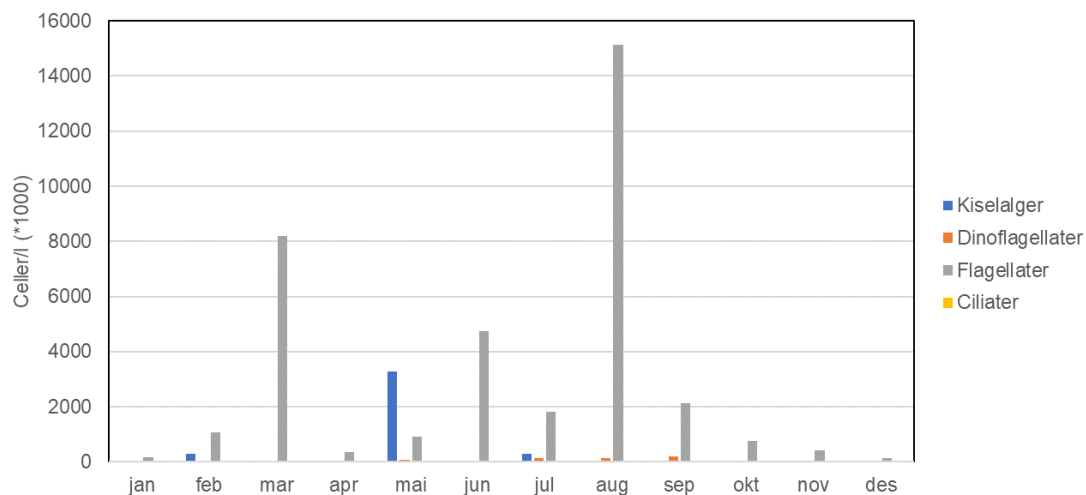
Figur 6. Planteplankton mengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VT8 i 2019. Prøvene er tatt fra 5 m vanddyb.



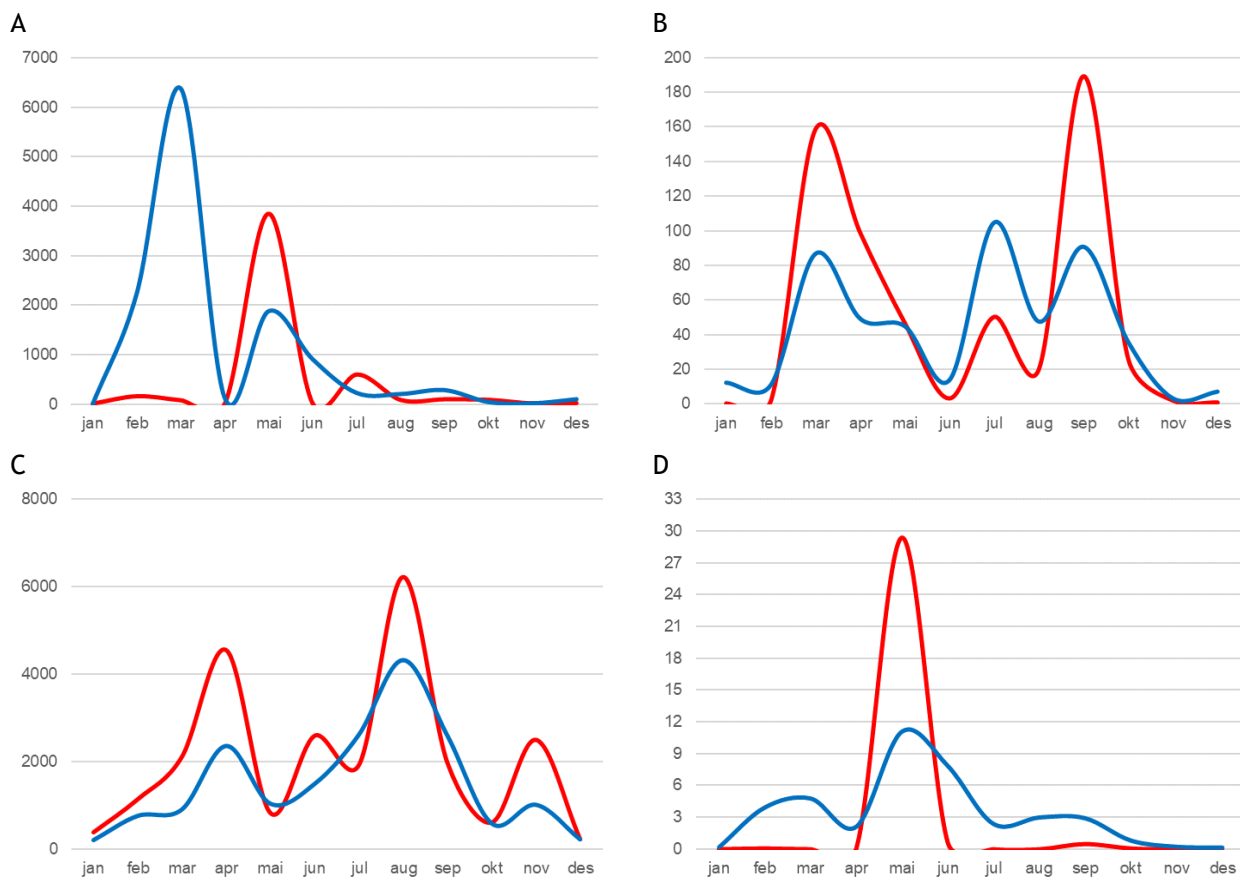
Figur 7. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VR48 i 2019. Prøvene er tatt fra 5 m dyp.



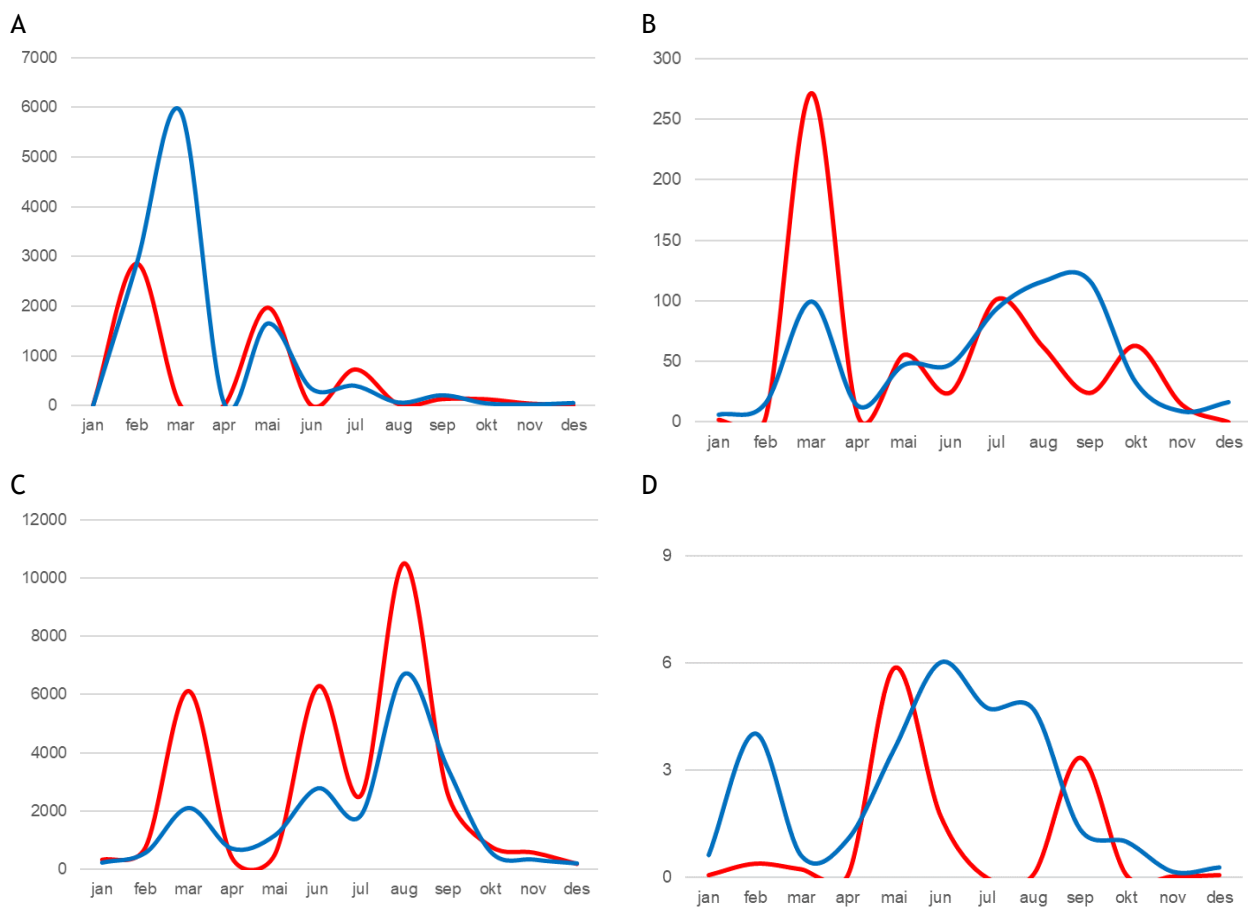
Figur 8. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VR49 i 2019. Prøvene er tatt fra 5 m dyp.



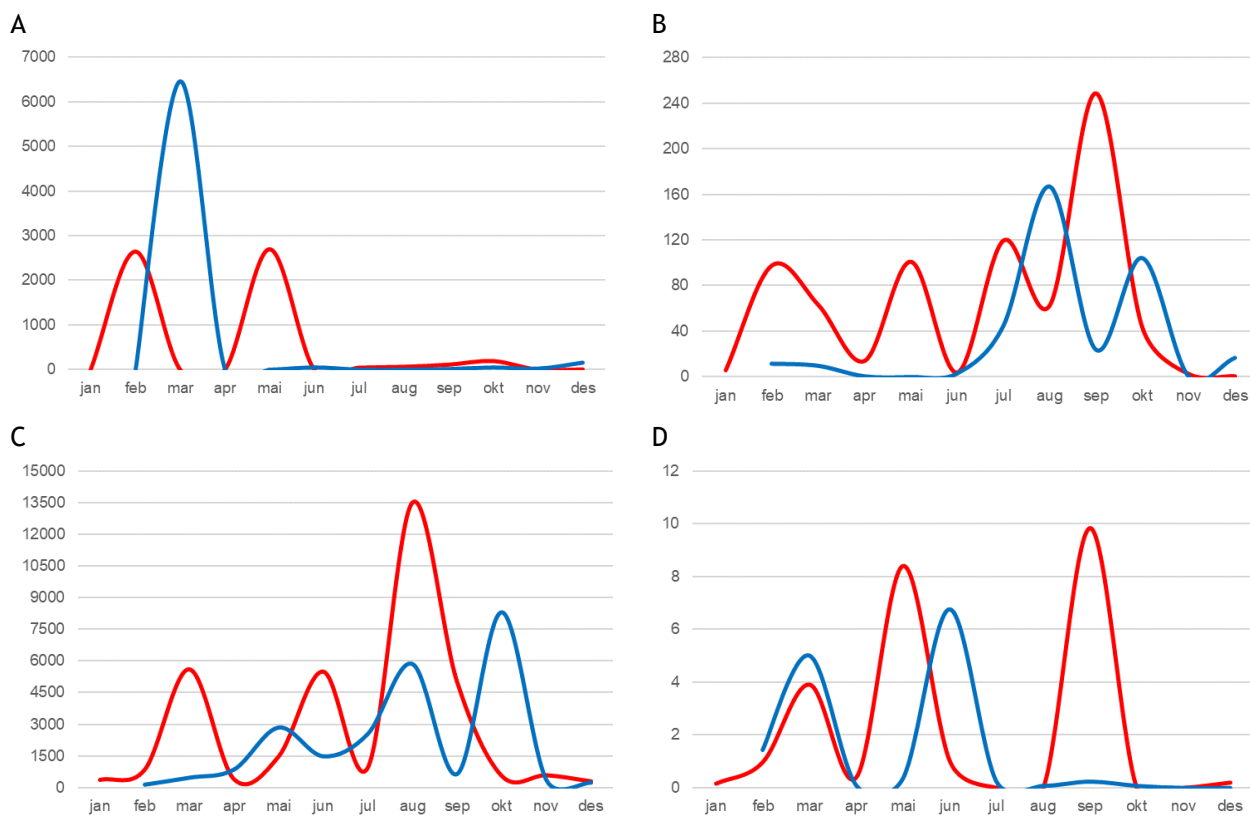
Figur 9. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VR50 i 2019. Prøvene er tatt fra 5 m dyp.



Figur 10. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VT8. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater, C) Flagellater og D) Ciliater. Blå heltrukket linje gir medianverdi for år 2017-2019. Rød linje viser analyseresultatene fra 2019.

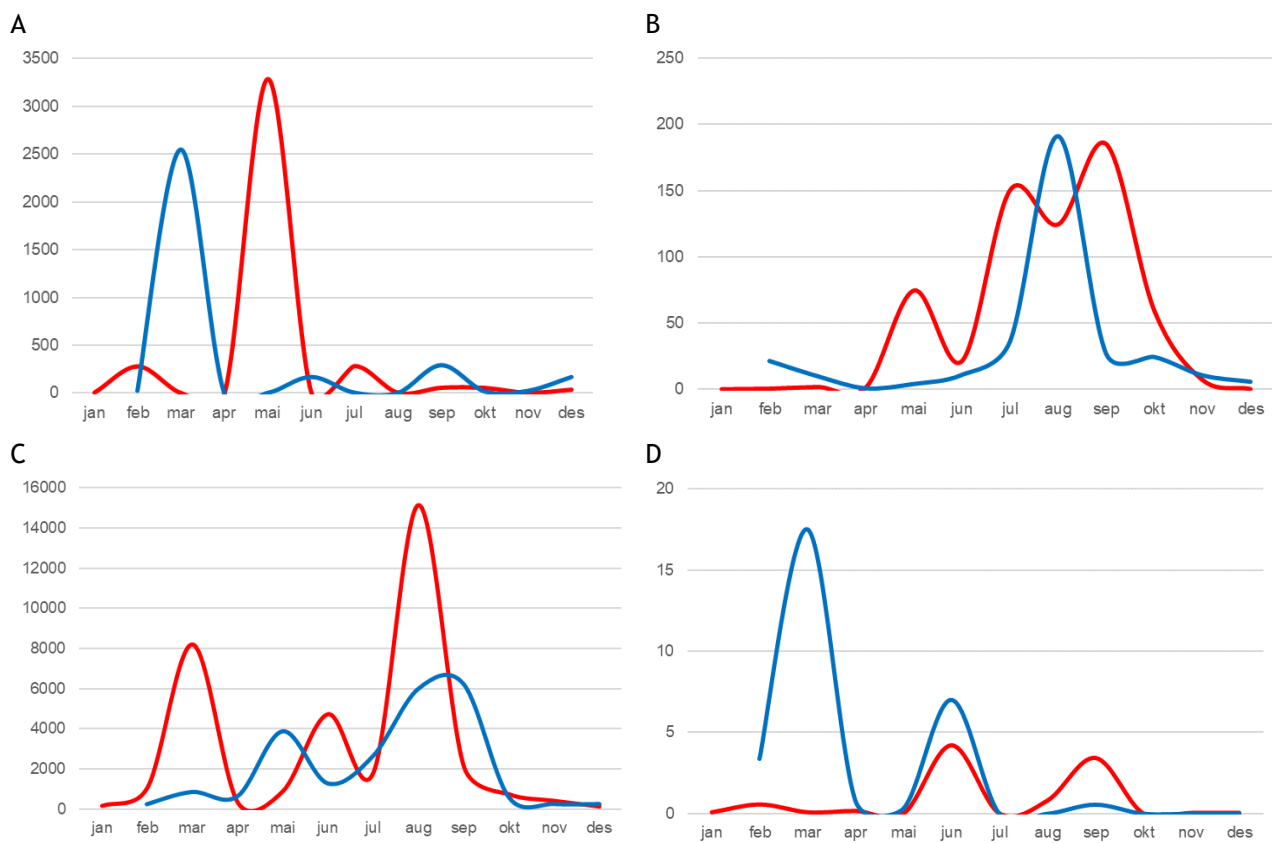


Figur 11. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VR48. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater, C) Flagellater og D) Ciliater. Blå heltrukket linje gir median verdi for år 2017-2019. Rød linje angir mengden målt i 2019.



Figur 12. Planteplanktonmengde (\*1000 celler/l) ved stasjon VR49. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater, C) Flagellater og D) Ciliater. Blå linje gir mengden målt i 2018 og rød linje angir mengden målt i 2019.





Figur 13. Planteplanktonmengde ( $\times 1000$  celler/l) ved stasjon VR50. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater, C) Flagellater og D) Ciliater. Blå linje gir mengden målt i 2018 og rød linje angir mengden målt i 2019.

## 6. Støtteparametere

Kjemiske og fysiske data brukes som støtteparametere til å forklare endringer i de biologiske overvåkningselementene. Enkelte av de kjemiske parameterne vil kunne benyttes til tilstandsvurdering av miljøforholdene. For tilstandsvurdering av støtteparametere benyttes klassifiseringssystemet beskrevet i «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2018). Støtteparametere næringssalter, oksygenkonsentrasjon i bunnvannet, temperaturvariasjoner, siktedyp og partikkelinnhold i vannet undersøkes årlig i delområde Nordsjøen Sør. Overvåkingen gjennomføres på fire vannsøylestasjoner i Hidlefjorden, Hjelmlandsfjorden og Jøsenfjorden.

Analysene av næringssalter gir en indikasjon på potensialet for fytoplanktonvekst. Informasjonen om næringssalter og oksygen på lokaliteten benyttes til å vurdere eutrofitilstanden i området. Konsentrasjonen av oksygen i bunnvannet, gir informasjon om organisk belastning og oksygenforbruk. Oksygenforhold må tolkes sammen med topografisk informasjon om området, da grunne terskler og vannets oppholdstid vil ha stor betydning for oksygenforhold i bunnvannet.

De fysiske dataene benyttes først og fremst for å beskrive området med henblikk på temperaturutvikling og fordeling av vannmasser. Siktdyp er en parameter som gir informasjon om vannets klarhet. Denne påvirkes av en rekke faktorer, for eksempel planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og partikkelavrenning fra land. Begrenset siktdyp kan medføre en negativ påvirkning på organismer som er avhengig av lys for å vokse (fotoautotrofe).

Vi har foretatt en samlet tilstandsvurdering av ovennevnte støtteparametere. Datagrunnlaget varierer noe. For Hidlefjorden (stasjon VT8) og Hjelmlandsfjorden (stasjon VR48) foreligger det nå data fra fire sammenhengende år, 2016-2019. For Jøsenfjorden Ytre (stasjon VR49) og Jøsenfjorden Indre (stasjon VR50) er tilstandsvurderingen ufullstendig ettersom det kun finnes data fra 2 sammenhengende år. I tillegg finnes det data fra sommeren 2016 fra stasjoner VR49 og VR50.

I tilstandsvurderingen, er det støtteparameteren som faller i den dårligste tilstandsklassen som definerer tilstandsklassen etter «verste styrer» prinsippet. I de undersøkte vannforekomstene, er det oksygenmetning i bunnvannet som viser dårligst tilstandsklasse (Tabell 14), bortsett fra Hjelmlandsfjorden der alle støtteparametere tilsvarer svært god tilstand. Klassifisering av hver enkelt støtteparameter er gitt i de påfølgende kapitlene.

Tabell 14. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, vår- sommer- og høstperioden. Parameteren som gir lavest tilstandsklasse er utslagsgivende. Data for perioden 2017-2019 er benyttet for VT8 og VR48, for VR49 og VR50 er data fra 2018-2019 benyttet. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | År        | Tilstands klasse | Utslagsgivende parameter |
|-------------------------|-----------|------------------|--------------------------|
| VT8 Hidlefjorden        | 2017-2019 | Moderat          | Oksygen i bunnvannet     |
| VR48 Hjelmlandsfjorden  | 2017-2019 | Svært god        |                          |
| VR49 Jøsenfjorden Ytre  | 2018-2019 | Dårlig           | Oksygen i bunnvannet     |
| VR50 Jøsenfjorden Indre | 2018-2019 | Svært dårlig     | Oksygen i bunnvannet     |

| Tilstands-<br>klasser |
|-----------------------|
| I. Svært god          |
| II. God               |
| III. Moderat          |
| IV. Dårlig            |
| V. Svært dårlig       |

## 6.1 Næringssalter

### 6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Gjeldene klassifiseringssystem for næringssalter er basert på en vintersituasjon (desember - februar) og en sommersituasjon (juni - august). Målinger for vinterperioden viser konsentrasjonen av næringssalter i en vannforekomst før planteplanktonproduksjon (våroppblomstring) har påvirket mengden næringssalter. Vintermålinger er derfor best egnet for vurdering av eutrofitilstanden. Sommerklassifisering vil kunne fange opp effekter og tilførsler som er knyttet til avrenning eller utslipp og vil kunne brukes som forklaring på registrerte biologiske responser.

Klassifiseringssystemet i Veileder 02:2018 er brukt til en tilstandsvurdering basert på de undersøkte kjemiske parameterne. Klassegrensene for de støtteparameterne som inngår i klassifiseringene er gitt i vedlegg 10.4 (Tabell 32, Tabell 33). Det er data fra 0, 5 og 10 m vanndyp som er benyttet til klassifiseringen som beskrevet i veileder 02:2018. For de kjemiske dataene foretas tilstandsvurderingen basert på vinterkonsentrasjoner og sommerkonsentrasjoner av de ulike næringssaltene.

### 6.1.2 Klassifiserte resultater

Veilederen 02:2018 forutsetter at tilstanden skal vurderes ut fra minimum 3 års samlede data for å kunne fange opp naturlig variasjon. Fra Jøsenfjorden (stasjoner VR49 og VR50) har man kun data fra sommeren 2016 i tillegg til data fra 2018-2019. Tilstanden ved disse stasjonene har derfor lavere grad av sikkerhet frem til datagrunnlaget omfatter sammenhengende 3 år. For de øvrige stasjonene i dette delprogrammet foreligger det tilstrekkelig data for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veilederen.

Det ble observert svært god tilstand for næringssalter ved alle stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50 i sommerperioden (Tabell 16). Vinterverdier for næringssalter (Tabell 15) viser at vannkvaliteten ligger i tilstandsklasse svært god, bortsett for ammonium i Jøsenfjorden som tilsvarer god tilstand basert på data fra 2018-2019.

Tabell 15. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere (næringssalter fra 0-10 m). Klassifiseringen er basert på gjennomsnittsverdier for vinterkonsentrasjoner ( $\mu\text{g/l}$ ) over minimum 3 sammenhengende år. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag (for få sammenhengende år med målinger) for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$ |        |       |                  |          |       |       |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|-------|------------------|----------|-------|-------|
|                         | År                                                                         | Fosfat | Tot P | Nitrat + nitritt | Ammonium | Tot N | Si    |
| Hidlefjorden VT8        | 2016                                                                       | 12,0   | 20,1  | 20,1             | 11,6     | 223,9 | 127,5 |
| Hidlefjorden VT8        | 2017                                                                       | 9,6    | 13,7  | 13,7             | 13,5     | 155,0 | 221,0 |
| Hidlefjorden VT8        | 2018                                                                       | 11,5   | 17,2  | 17,2             | 32,1     | 162,7 | 386,7 |
| Hidlefjorden VT8        | 2019                                                                       | 12,8   | 16,4  | 85,0             | 29,5     | 255,6 | 273,3 |
| Hidlefjorden VT8        | 2017-2019                                                                  | 11,3   | 15,8  | 60,8             | 25,0     | 191,1 | 252,1 |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2017                                                                       | 6,0    | 7,7   | 43,2             | 16,9     | 150,0 | 182,0 |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2018                                                                       | 11,1   | 17,1  | 45,9             | 16,2     | 152,6 | 403,3 |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2019                                                                       | 10,5   | 14,4  | 73,9             | 12,6     | 222,2 | 188,4 |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2017-2019                                                                  | 9,2    | 13,1  | 54,3             | 15,2     | 174,9 | 257,9 |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2018                                                                       | 10,8   | 15,5  | 48,8             | 22,8     | 181,7 | 445,0 |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2019                                                                       | 10,8   | 14,5  | 76,9             | 10,7     | 221,1 | 206,6 |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2018-2019                                                                  | 10,8   | 15,0  | 62,9             | 16,8     | 201,4 | 325,8 |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2018                                                                       | 10,9   | 16,7  | 50,2             | 21,8     | 186,7 | 435,0 |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2019                                                                       | 12,4   | 16,3  | 85,0             | 121,5    | 347,8 | 329,2 |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2018-2019                                                                  | 11,6   | 16,5  | 67,6             | 71,7     | 267,2 | 382,1 |

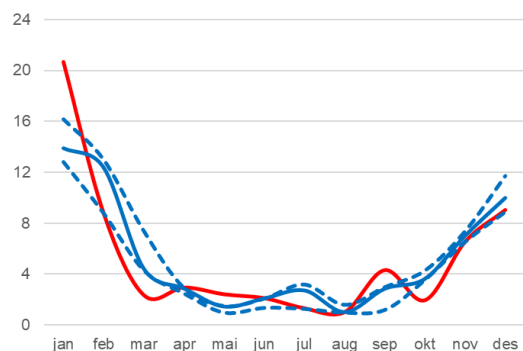
Tabell 16. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere (næringssalter fra 0-10 m) basert på gjennomsnittlige sommerverdier (µg/l). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | Klassifisering sommerverdier (jun - aug) konsentrasjoner i µg/l |        |       |                     |                 |       |       | Tilstands-<br>klasser |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------------|-----------------|-------|-------|-----------------------|
|                         | År                                                              | Fosfat | Tot P | Nitrat +<br>nitritt | Ammono-<br>nium | Tot N | Si    |                       |
| Hidlefjorden VT8        | 2016                                                            | 1,8    | 10,1  | 10,1                | 5,8             | 187,9 | 13,9  | I. Svært god          |
| Hidlefjorden VT8        | 2017                                                            | 1,6    | 8,5   | 8,5                 | 27,0            | 133,3 | 25,0  | II. God               |
| Hidlefjorden VT8        | 2018                                                            | 2,9    | 9,6   | 9,6                 | 8,0             | 122,3 | 51,7  | III. Moderat          |
| Hidlefjorden VT8        | 2019                                                            | 1,5    | 8,2   | 1,2                 | 17,8            | 187,8 | 41,4  | IV. Dårlig            |
| Hidlefjorden VT8        | 2017-<br>2019                                                   | 2,0    | 8,8   | 1,6                 | 17,6            | 147,8 | 33,0  | V. Svært<br>dårlig    |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2016                                                            | 2,6    | 11,2  | 1,4                 | 3,4             | 150,0 | -     |                       |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2017                                                            | 1,2    | 8,8   | 1,1                 | 10,3            | 244,4 | 24,7  |                       |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2018                                                            | 1,2    | 6,3   | 2,5                 | 22,8            | 111,6 | 57,0  |                       |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2019                                                            | 1,7    | 6,9   | 1,0                 | 19,2            | 191,1 | 41,6  |                       |
| Hjelmelandsfjorden VR48 | 2017-<br>2019                                                   | 1,4    | 7,3   | 1,5                 | 17,5            | 182,4 | 41,4  |                       |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2016                                                            | 2,7    | 9,9   | 1,8                 | 13,2            | 217,6 | -     |                       |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2018                                                            | 1,4    | 6,1   | 1,1                 | 8,6             | 118,1 | 61,3  |                       |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2019                                                            | 1,2    | 6,8   | 1,0                 | 29,1            | 182,1 | 49,1  |                       |
| Jøsenfjorden Ytre VR49  | 2016<br>2018 -19                                                | 1,8    | 7,6   | 1,3                 | 16,9            | 172,6 | 55,2  |                       |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2016                                                            | 2,7    | 9,9   | 1,8                 | 13,2            | 217,6 | -     |                       |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2018                                                            | 1,5    | 5,8   | 3,1                 | 7,4             | 109,2 | 80,0  |                       |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2019                                                            | 1,7    | 7,1   | 1,2                 | 24,9            | 187,8 | 136,1 |                       |
| Jøsenfjorden Indre VR50 | 2016,<br>2018-19                                                | 2,0    | 7,6   | 2,0                 | 15,2            | 171,5 | 108,1 |                       |

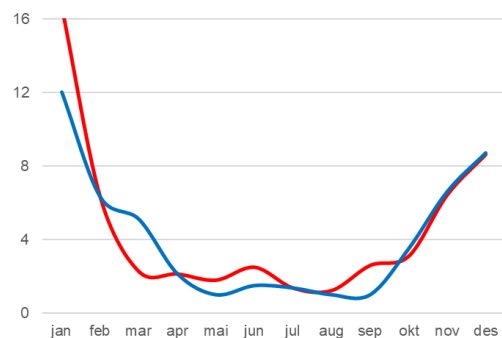
### 6.1.3 Utvikling over tid

I dataene fra 2019 ble det observert generelt lave konsentrasjoner av næringssalter og det er ingen tydelig nedgang eller økning i konsentrasjon ved noen av stasjonene. Målingene i 2019 skiller seg derfor ikke fra tidligere års målinger (Figur 14, Figur 15, Figur 16). De høyeste konsentrasjonene ble observert som forventet i vinterperioden og avtok relativt brått i februar - mars når våroppblomstringen inntrådte og næringssaltene ble forbrukt ved planktonvekst. Fra september økte konsentrasjonene av næringssalter igjen etterhvert som sjiktningen i vannsøylen ble brutt ned slik at vannmassene ble omrørt.

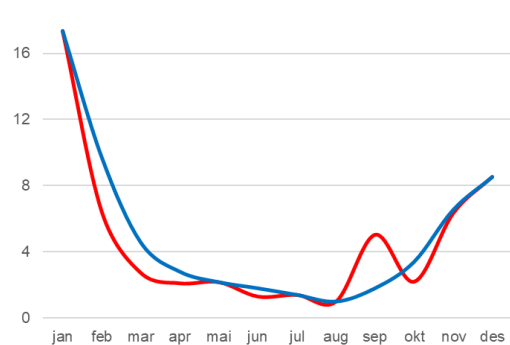
VT8



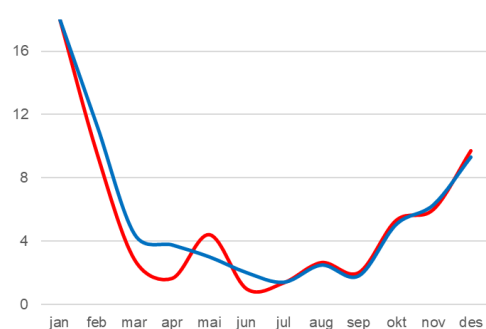
VR48



VR49

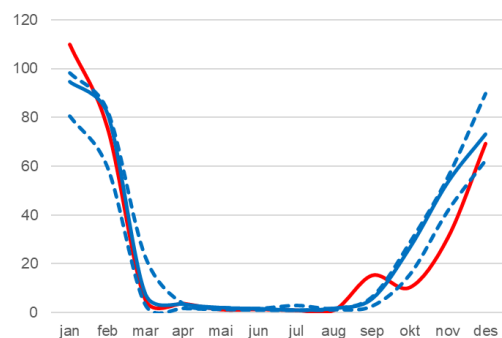


VR50

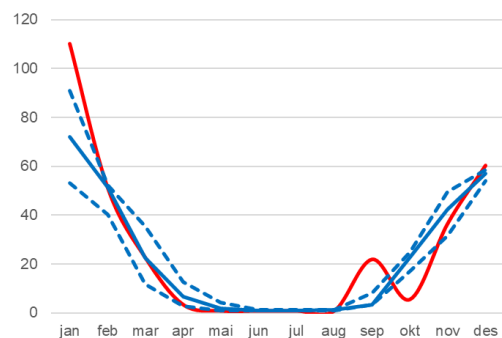


Figur 14. Fosfat ( $\mu\text{g/l}$ ) ved stasjon VT8, VR48, VR49 og VR50. Rød linje angir fosfatmengden målt i 2019. Blå heltrukket er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8 (2015-2019), VR48 (2017-2019) og VR49 - VR50 (2016, 2018 og 2019). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentil (stasjon VT8).

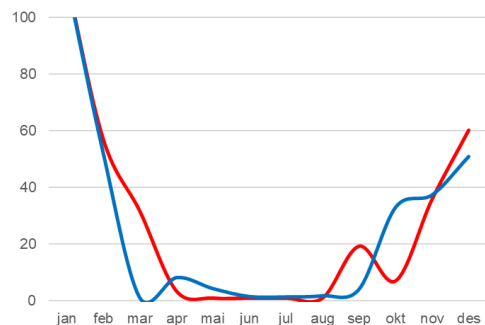
VT8



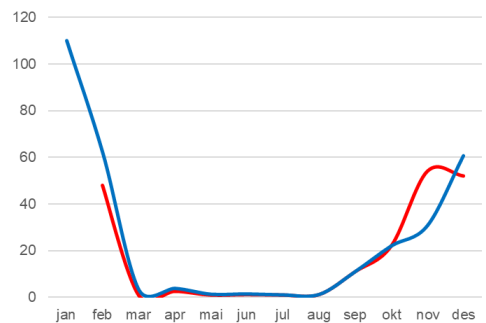
VR48



VR49

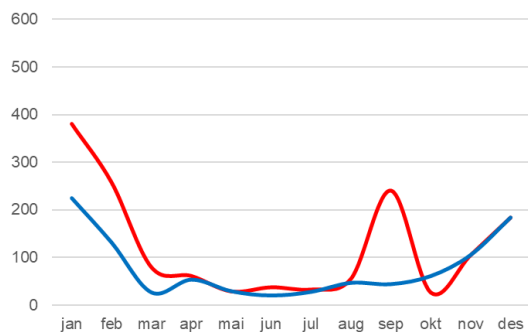


VR50

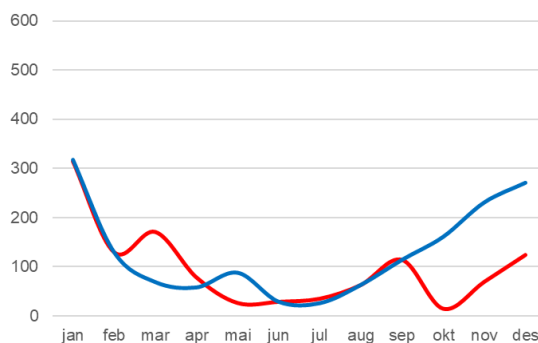


Figur 15. Nitrat + nitritt ( $\mu\text{g/l}$ ) ved stasjon VT8, VR48, VR49 og VR50. Rød linje angir nitrat+nitritt konsentrasjonen målt i 2019. Blå heltrukket er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8 (2011-2019 (minus 2013)), VR48 (2016-2019) og VR49 - VR50 (2016, 2018 og 2019). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentil (stasjoner VT8 og VR48).

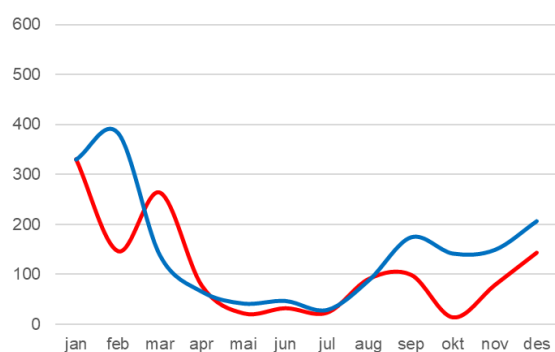
VT8



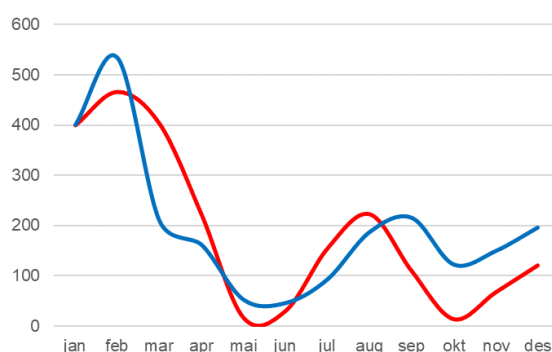
VR48



VR49



VR50



Figur 16. Silisiumtrioksid ( $\mu\text{g/l}$ ) ved stasjon VT8, VR48, VR49 og VR50. Rød linje angir Silisiumtrioksidkonsentrasjonen målt i 2019. Blå heltrukket er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8 (2015-2019) og VR48 (2017-2019), og VR49 og VR50 (2018-2019).

## 6.2 Siktedyp

### 6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktedyp er en sammensatt parameter som gir informasjon om vannets klarhet. Klassegrenser for siktedyp basert på sommerdata er gitt i Veileder 02:2018 (Vedlegg 10.4, Tabell 32). Tilstandsvurderingen skal gjøres basert på minimum tre sammenhengende års datagrunnlag for å kunne fange opp noe av den naturlige variasjonen i parameteren. Siktedypet kan påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon og innholdet av partikulære materiale i vannet. Redusert siktedyp gir mindre lys til både planktoniske og fastsittende alger og dermed redusert algevekst.

### 6.2.2 Klassifiserte resultater

For stasjon VT8 Hidlefjorden og VR48 Hjelmelandsfjorden, foreligger det tre sammenhengende års datagrunnlag, men for stasjon VR49 Jøsenfjorden Ytre og VR50 Jøsenfjorden indre, foreligger det kun data fra 2016, 2018 og 2019. Følgelig har vi foretatt en tilstandsvurdering iht. Veileder 02:2018 for stasjon VT8 og VR48, mens for stasjon VR49 og VR50 må tilstandsvurderingen anses som en foreløpig tilstandsvurdering.

Det ble observert siktedyp tilsvarende svært god tilstand ved alle stasjoner (Tabell 17). Det var ingen stor forskjell i siktedypet mellom de ulike stasjonene. For de to stasjonene i Jøsenfjorden (VR49 og VR50) har tilstanden en høyere grad av usikkerhet grunnet datamangel.

Tabell 17. Tilstandsvurdering basert på siktdyp (m) på stasjoner VT8 Hidlefjorden, VR48 Hjelmelandsfjorden, VR49 Jøsenfjorden ytre og VR50 Jøsenfjorden indre (sommerverdier: juni-august). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn | År              | Sikt (m) | Tilstands-klasser |
|------------------------|-----------------|----------|-------------------|
| VT8                    | 2017            | 7,7      | I. Svært god      |
| VT8                    | 2018            | 8,7      | II. God           |
| VT8                    | 2019            | 9,7      | III. Moderat      |
| VT8                    | 2017-2019       | 8,7      | IV. Dårlig        |
| VR48                   | 2017            | 7        | V. Svært dårlig   |
| VR48                   | 2018            | 8,3      |                   |
| VR48                   | 2019            | 8,7      |                   |
| VR48                   | 2017-2019       | 8        |                   |
| VR49                   | 2016            | 9,0*     |                   |
| VR49                   | 2018            | 9        |                   |
| VR49                   | 2019            | 9        |                   |
| VR49                   | 2016, 2018-2019 | 9        |                   |
| VR50                   | 2016            | 9        |                   |
| VR50                   | 2018            | 9,7      |                   |
| VR50                   | 2019            | 8,3      |                   |
| VR50                   | 2016, 2018-19   | 9        |                   |

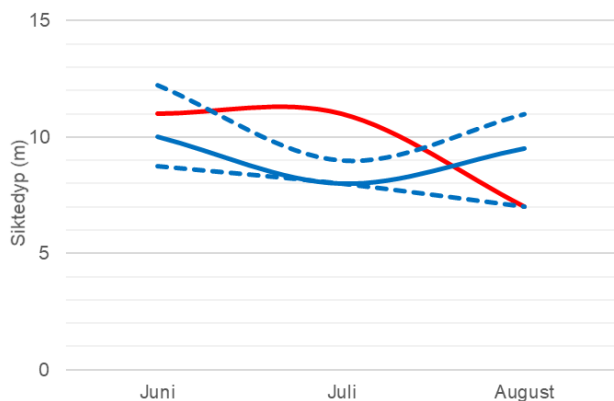
\* ingen prøvetaking i juni 2016

### 6.2.3 Utvikling over tid

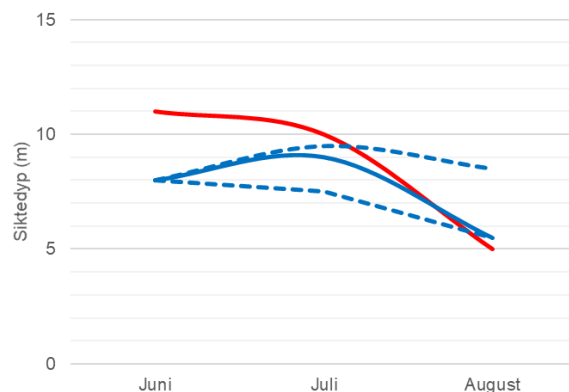
Figur 17 viser siktedyp i sommerperiode 2019 målt ved stasjonene VT8, VR48, VR49 og VR50 sammenlignet med data fra tidligere år. Siktedypet er for de fleste stasjonene noe større i juni og juli enn i august 2019, og ved stasjonene VT8 og VR48 noe større i 2019 sammenlignet med 2017. Ved alle undersøkte stasjonene ble det målt noe mindre siktedyp i august 2019 enn under tidligere år.



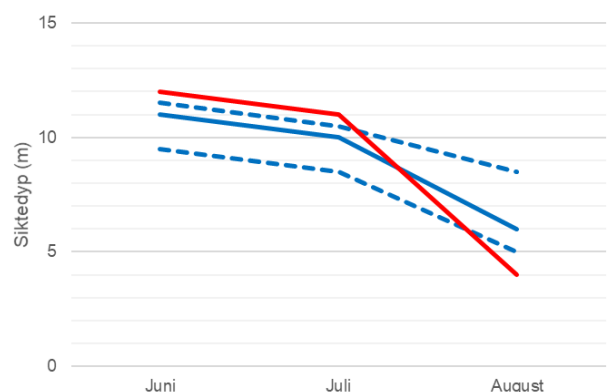
VT8



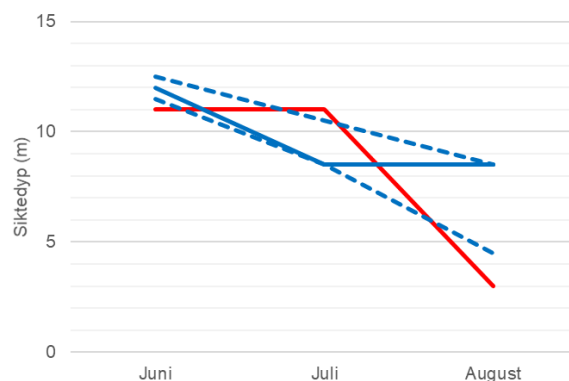
VR48



VR49



VR50



Figur 17. Siktedyp (m) ved stasjon VT8, VR48, VR49 og VR50 i sommermånedene (juni - august). Rød linje angir siktedyp i de respektive månedene i 2019. Blå heltrukket er median verdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8 (2011-2019 utenom 2013), VR48 (2016-2019), og VR49 og VR50 (2016, 2018, 2019).

## 6.3 Oksygen

### 6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Parameteren «Oksygen» i bunnvannet over tid gir indikasjon på organisk belastning og omsetning. I vurdering av denne parameteren er det nødvendig å ta hensyn til topografiske forhold. Grunne terskler og redusert vanntransport vil ha stor påvirkning på oksygenforholdene i bunnvannet. Klassifiseringen basert på oksygenkonsentrasjon i dypvannet, skal bygge på data fra den tiden på året da man forventer lavest konsentrasjon. Som for alle støtteparametere, skal man foreta en klassifisering basert på minimum sammenhengende 3 år med data for å fange opp de naturlige variasjonene.

For stasjon VT8 Hidlefjorden, har laveste oksygenivå i bunnvannet normalt blitt registrert etter våroppblomstringen, for de andre stasjonene er de laveste konsentrasjonene registrert i høst/vinterperioden. Følgelig har vi benyttet de laveste oksygenivåene registrert i disse periodene som grunnlag for tilstandsvurderingen iht. Veileder 02:2018.

### 6.3.2 Klassifiserte resultater

For stasjon VT8 Hidlefjorden og VR48 Hjelmelandsfjorden foreligger det tre sammenhengende års datagrunnlag, men for stasjon VR49 Jøsenfjorden Ytre og VR50 Jøsenfjorden indre foreligger det kun data

fra 2018. Følgelig har vi foretatt en tilstandsvurdering iht. Veileder 02:2018 for stasjon VT8 og VR48, mens for stasjon VR49 og VR50 må tilstandsvurderingen anses som en foreløpig tilstandsvurdering. Klassifiserte resultater for oksygen er vist i Tabell 18. Isolinjer for oksygenutvikling over hele vannsøylen er presentert i Figur 19.

Ved stasjon VT8 Hidlefjorden er tilstanden med hensyn på oksygen i bunnvannet god, det ble registrert svært god tilstand ved stasjon VR48 Hjelmelandsfjorden 2019. Det ble observert reduserte oksygenkonsentrasjoner ved stasjonene VR49 og VR50 Jøsenfjorden Ytre og Indre. I Jøsenfjorden tilsvarte oksygenmetning i bunnvannet svært dårlig tilstand store deler av året 2019. Stasjonene VR49 og VR50 er lokalisert i dype bassenger med vanddyp på henholdsvis cirka 450 og 550 m. Området har trolig begrenset utskiftning av dypvannet grunnet en terskel på 200 m dyp ved munningen av Jøsenfjorden. Tilstanden synker jo lenger inn man kommer i fjordsystemet.

Tabell 18. Resultater fra målt oksygeninnhold i dypvann ( $\mu\text{g/l}$  og %-metning) i 2019. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | Måned / år | %-metning O <sub>2</sub> | Tilstands-klasser |
|-------------------------|------------|--------------------------|-------------------|
| VT8                     | 2017       | 33,0                     | I. Svært god      |
| VT8                     | Apr 2018   | 31,1                     | II. God           |
| VT8                     | Nov 2019   | 40,9                     | III. Moderat      |
| VT8 Hidlefjorden        | 2017-2019  | 35,0                     | IV. Dårlig        |
| VR48                    | 2017       | 67,0                     | V. Svært dårlig   |
| VR48                    | Des 2018   | 43,5                     | IV. Dårlig        |
| VR48                    | Apr 2019   | 69,1                     | III. Moderat      |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2017-2019  | 59,9                     | IV. Dårlig        |
| VR49                    | Nov 2018*  | 21,6                     | IV. Dårlig        |
| VR49                    | Nov 2019   | 18,6                     | V. Svært dårlig   |
| VR49 Jøsenfjorden Ytre  | 2018-2019  | 20,1                     | IV. Dårlig        |
| VR50                    | Des 2018*  | 20,1                     | V. Svært dårlig   |
| VR50                    | Okt 2019   | 17,2                     | V. Svært dårlig   |
| VR50 Jøsenfjorden Indre | 2018-2019  | 18,7                     | V. Svært dårlig   |

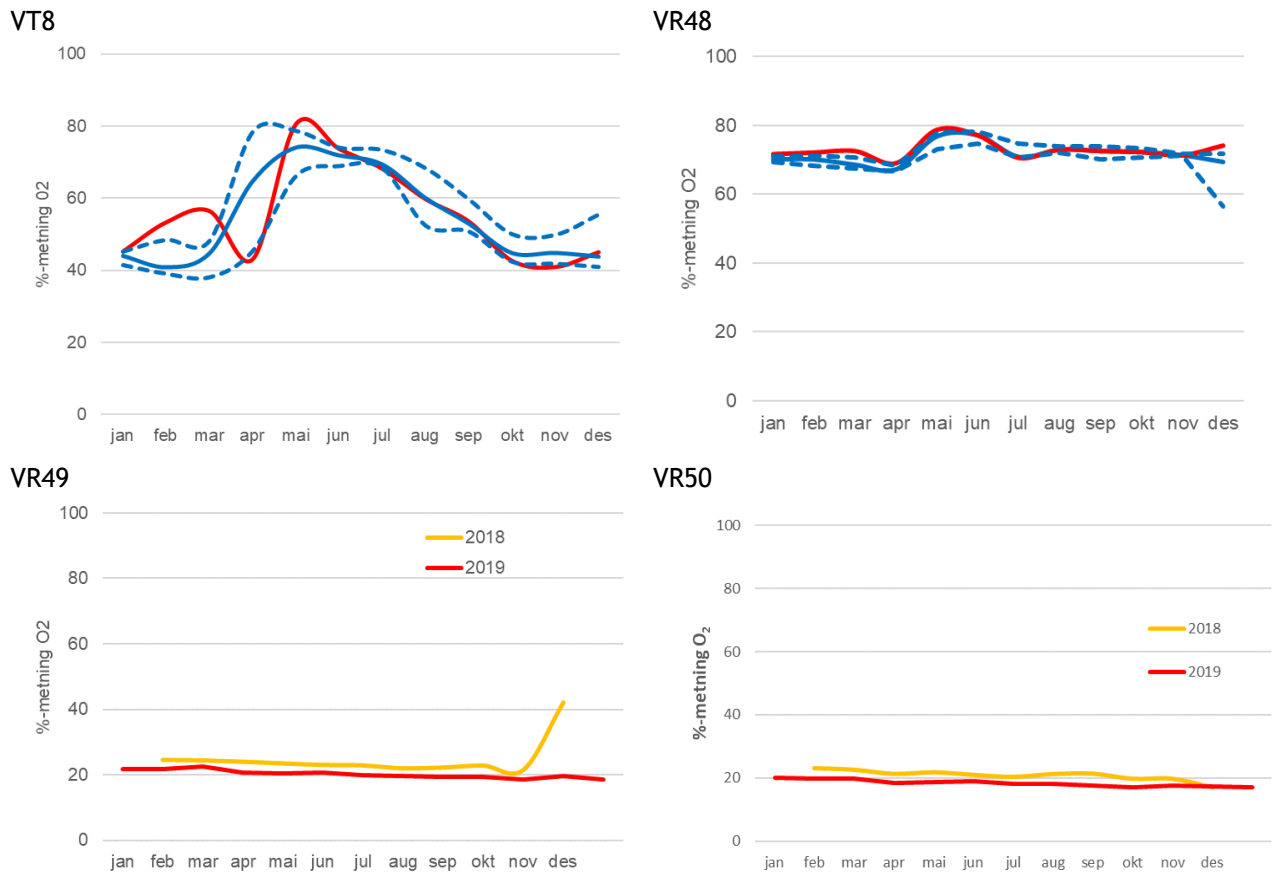
\*mangler data fra januar 2018

### 6.3.3 Utvikling over tid

Ved VT8 Hidlefjorden følger oksygenmetningen samme mønster som tidligere år med en økning i oksygenkonsentrasjon på våren, med jevnt synkende verdier etter dette (Figur 18). I desember viser oksygenkonsentrasjon svak økning. Oksygen-metningen er omtrent på samme nivå som tidligere undersøkte år (2014-2018). I februar - mars og mai ble det målt noe høyere metning sammenlignet med tidligere år.

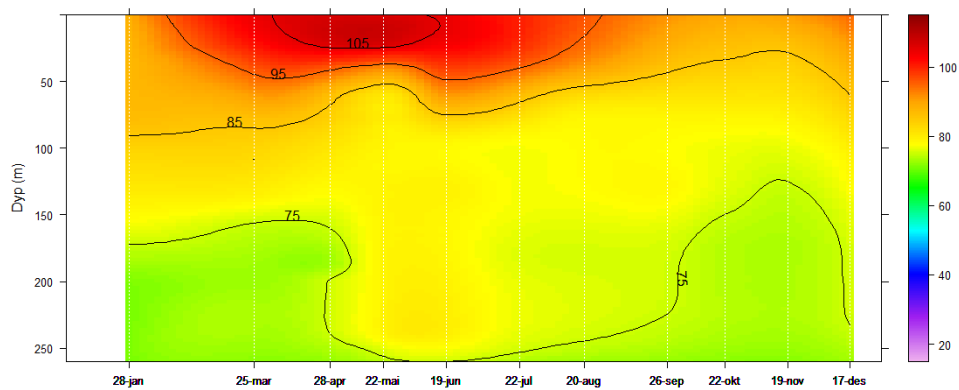
Også ved stasjon VR48 Hjelmelandsfjorden følger oksygenkonsentrasjonen samme mønster som tidligere år (2017-2018), og oksygenmetning er på samme nivå (Figur 18).

I Jøsenfjorden (stasjoner VR49 og VR50) har man kun data fra 2018 fra tidligere. Det ble registrert noe lavere oksygenmetning i 2019 ved begge stasjoner sammenlignet med resultater fra 2018 (Figur 18).

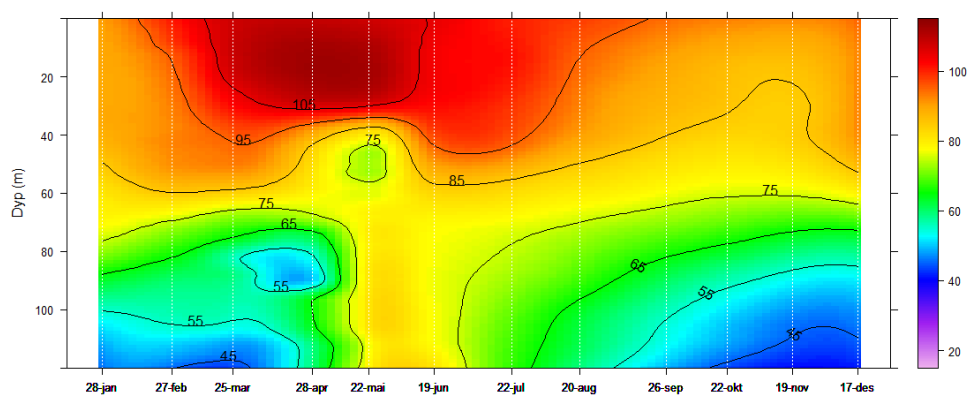


Figur 18. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ( $\mu\text{g/l}$  og %-metning) i perioden 2014-2019 (VT8), 2017-2019 (VR48), 2018-2019 (VR49 og VR50). Blå heltrukket er median verdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8 (2014-2019), VR48 (2017-2019). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentil (stasjoner VT8 og VR48).

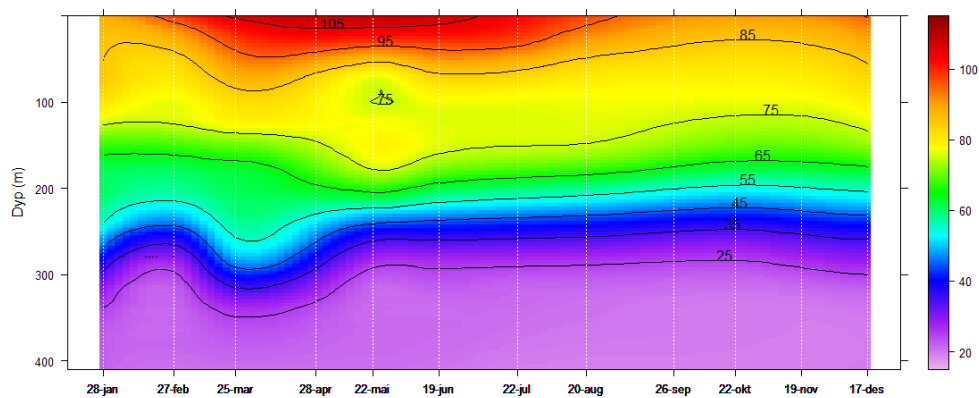
VT8



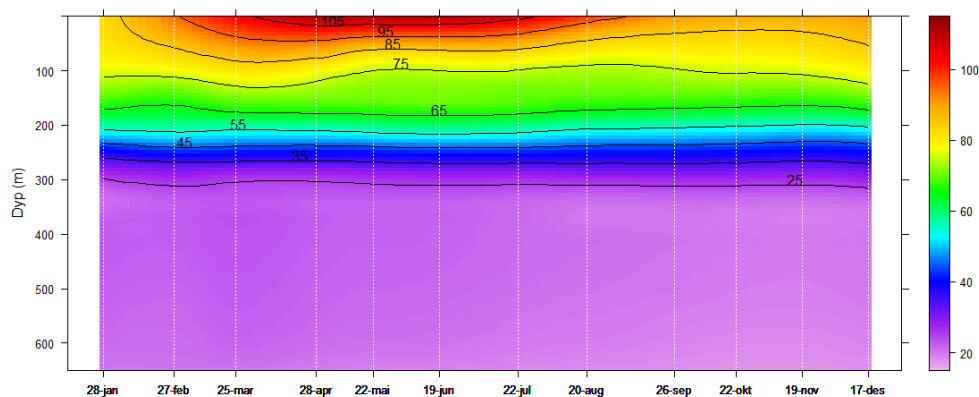
VR48



VR49



VR50



Figur 19. Oksygenmetning (%) fra overflaten til bunn på stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50 i 2019. Y-aksen viser vanddyptet (m). Vertikale stiplede linjer viser tidspunkter for måling av profiler.

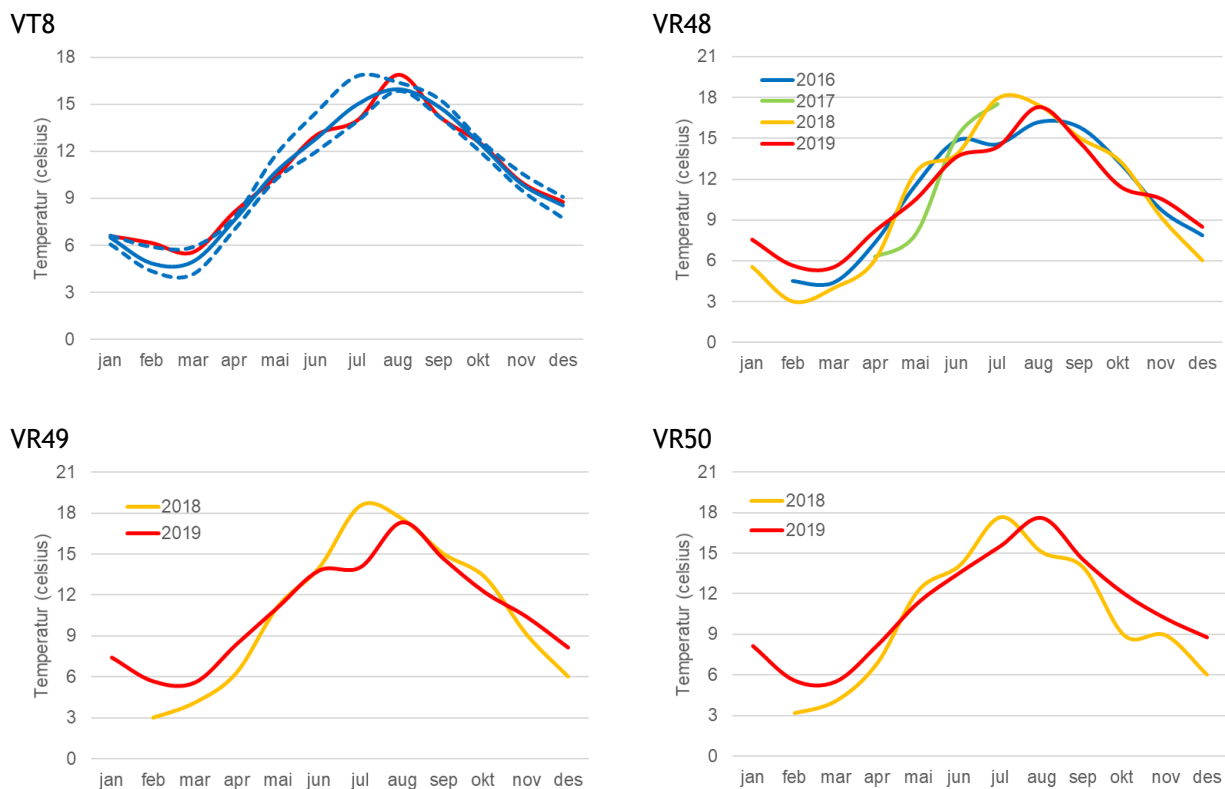
## 6.4 Temperatur og salinitet

I dette kapittelet presenteres årsvariasjoner av temperatur og saltholdighet ved stasjonene VT8 Hidlefjorden, VR48 Hjelmelandsfjorden, VR49 Jøsenfjorden Ytre og VR50 Jøsenfjorden Indre. Figur 20 og Figur 22 viser resultater fra målinger av hhv. temperatur og salinitet i den eufotiske sonen (0-10 m) på stasjonene. Figur 21 og Figur 23 viser resultater fra måling av hhv. temperatur og salinitet over hele vannsøylen (profiler).

### Temperatur

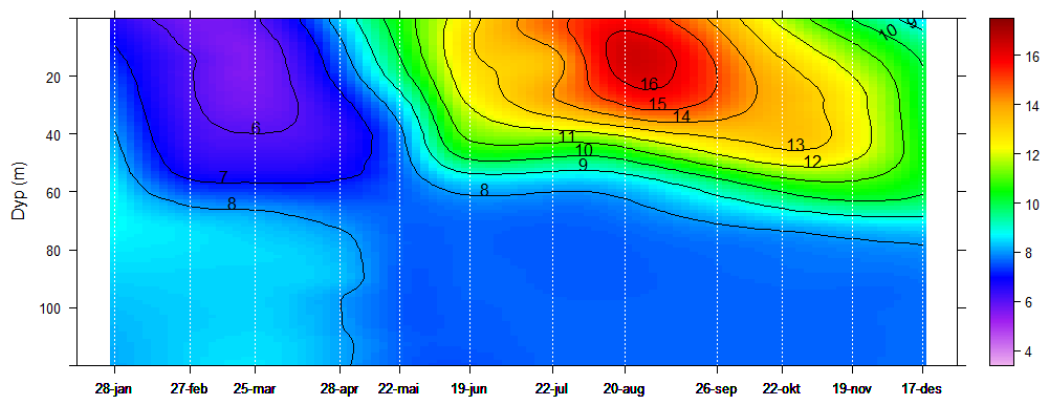
Ved alle stasjonene VT8, VR48, VR49 og VR50 ble den høyeste temperaturen i overflatelaget (0-10 m vanddyb) registrert i juli-august og den laveste i februar-mars (Figur 20). Ved alle stasjonene er temperaturutviklingen relativt lik sammenlignet med tidligere år (2012-2018). Kun for stasjon VT8 er det tilstrekkelig grunnlag for beregning av standard variasjon. Ved andre stasjoner er det for lite grunnlag og sammenligning kan kun gjøres mellom enkelte år. Ved stasjon VT8 ble det målt noe høyere temperatur i overflatevannet i august enn i tidligere år (2012-2018). Ved alle stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50 ble det observert noe høyere temperatur i overflatelaget i vintermånedene (januar-mars, desember) sammenlignet med tilgjengelig måledata fra perioden 2012-2018.

Figur 21 viser isolinjer for temperatur i 2019 som funksjon av tid og dyp ved stasjonene VT8, VR48, VR49 og VR50. Temperaturprofilene viser mer homogene vannmasser i vintermånedene fram til cirka slutten av april. Etter april skjer det en tydelig oppvarming av det øvre vannlaget, ned til ca. 60-80 m vanddyb ved alle stasjonene. Dette vil si at de største endringene i temperatur registreres i de øverste 65 m, og temperaturen er stabil i de dypere lagene (rundt 8 °C året rundt).

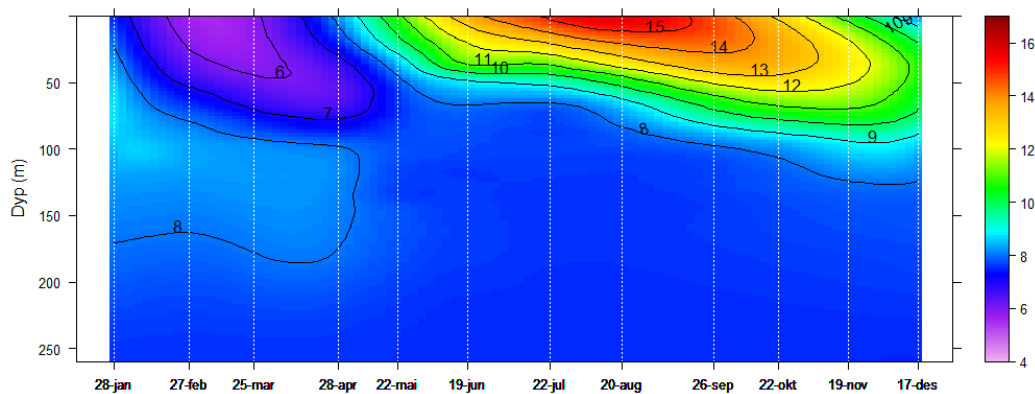


Figur 20. Temperatur (°C) i 0-10m dyp ved stasjonene Hidlefjorden VT8, Hjelmelandsfjorden VR48, Jøsenfjorden Ytre VR49 og Jøsenfjorden Indre VR50. Rød heltrukket linje angir data for 2019 (alle stasjoner). Blå heltrukket linje (stasjon VT8) er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på stasjon VT8 (2011-2018 utenom 2013). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentilen (stasjon VT8). For stasjoner VR49 og VR50 finnes det ikke tilgjengelige data fra før 2018.

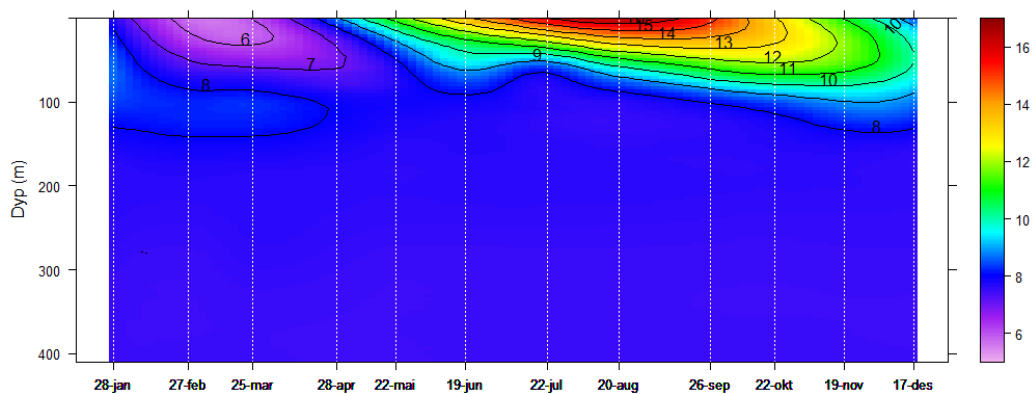
VT8



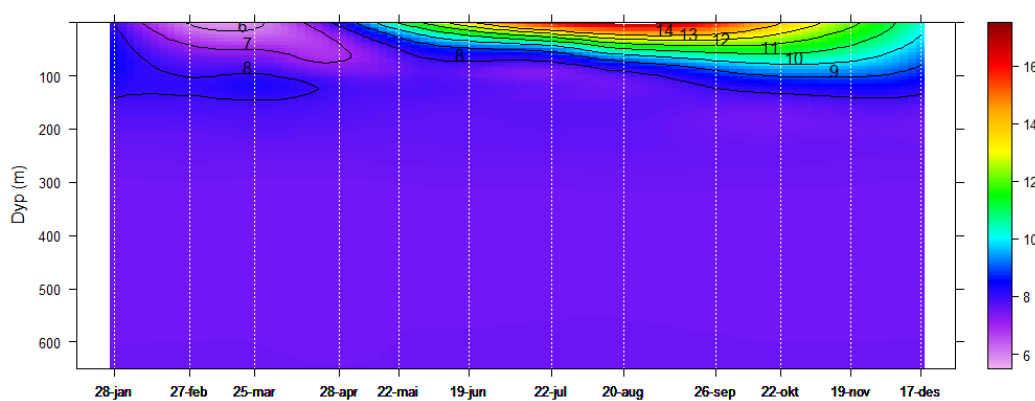
VR48



VR49



VR50



Figur 21. Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) fra overflaten til bunn på stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50. Y-aksen viser vanddybet (m). Vertikale stiplete linjer viser tidspunkter for måling av CTD profiler.

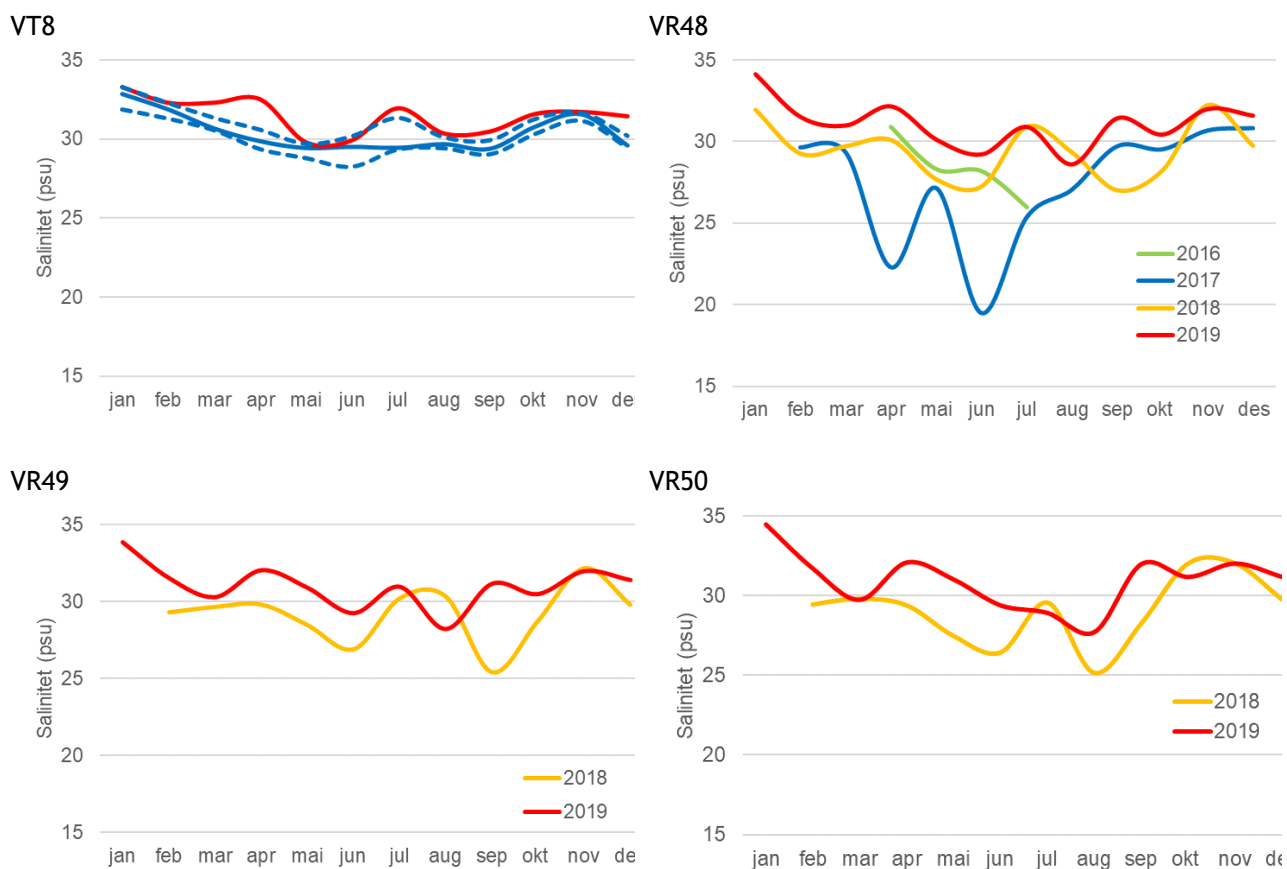
### *Saltholdighet*

Det er i hovedsak ferskvannstilførsel til fjorden som er avgjørende for brakkvannslagets tykkelse og saltholdigheten i overflatelaget. Det ble ikke registrert noen tydelige trender i salinitetsutviklingen i overflatelag (0-10 m, Figur 22) ved stasjonene VT8, VR48, VR49 og VR50 i 2019, men årsvariasjonen i overflatelagets saltholdighet er relativt lik ved alle stasjonene. Laveste verdiene ble målt i sommer- og høstmånedene (juni og august).

Salinitetsutviklingen i overflatelaget (Figur 22) viser generelt noe høyere saltholdighet ved alle stasjonene enn i perioden 2012-2018. Kun for stasjon VT8 er det tilstrekkelig grunnlag for beregning av standard variasjon. Ved andre stasjoner er det for lite grunnlag og sammenligning kan kun gjøres med enkelte år.

Figur 23 viser isolinjer for salinitet i 2019 over hele vannsøylen ved stasjonene VT8, VR48, VR49 og VR50. Tykkelsen av brakkvannslaget varierer mye over året ved alle stasjonene. Ved stasjonene VT8 og VT48 ble det registrert tydelig lagdeling i øverste ca. 25-60 m, mens saliniteten er relativt stabil i dypereliggende vannmasser ( $> 34$  psu). Ved stasjon VR48 ble det i april 2019 registrert saltholdighet  $> 35$  psu i dypereliggende vannmasser. Dette tyder på innstrømming av vann med høy salinitet til fjorden.

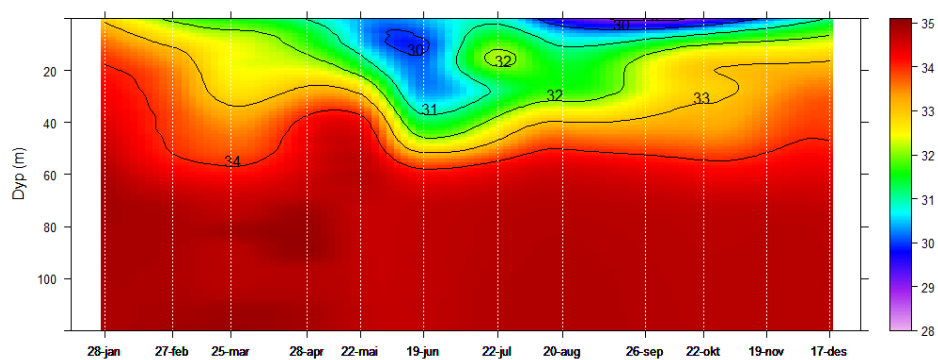
På stasjonene VR49 og VR50 ble det også registrert vertikal sjikting i de øvre ca. 20-70 m av vannmassene i perioden februar - desember 2019. Tykkelsen på brakkvannslaget er størst i perioden mai til september. I januar var saltholdigheten vertikalt i vannmassene mer stabil ved begge stasjonene. Ved stasjon VR50 er saliniteten stabil ( $> 35$  psu) i dypereliggende vannmasser fra februar til desember 2019, mens i januar 2019 ble det registrert noe lavere saltholdighet i dypereliggende vannmasser. Ved stasjon VR 49 var saltholdigheten i dypereliggende vannmasser noe høyere ( $> 35$  psu) i siste del av året (juli - desember) enn i første del av året.



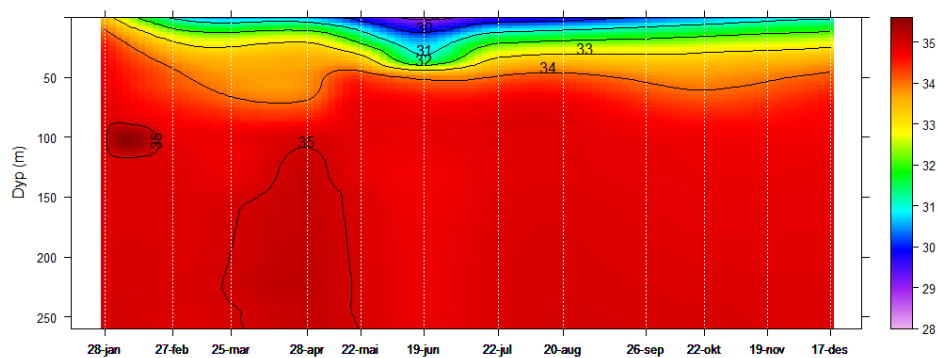
Figur 22. Salinitet (psu) i 0-10 m dyp ved stasjon VT8, VR48, VR49 og VR50. Rød heltrukket linje angir data for 2019 (alle stasjoner). Blå heltrukket linje er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på stasjon VT8 (2011-2019 utenom 2013). Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentilen. På stasjoner VR48, VR49 og VR50 er grønn linje medianverdi for 2016, blå linje for 2018 og rød linje for 2019. For stasjoner VR49 og VR50 finnes det ikke tilgjengelige data fra før 2018.



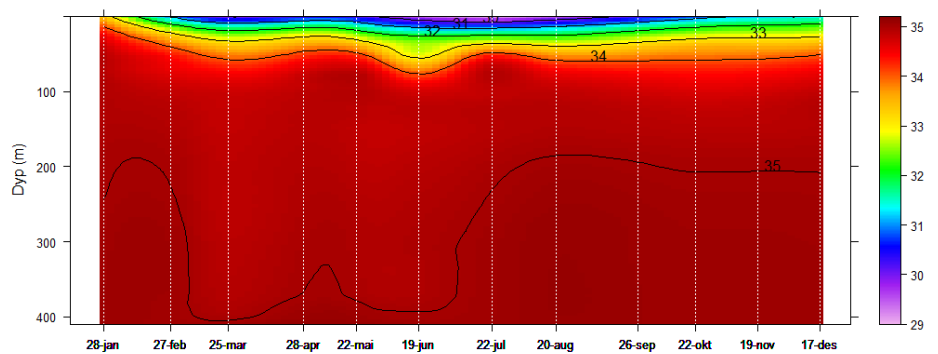
VT8



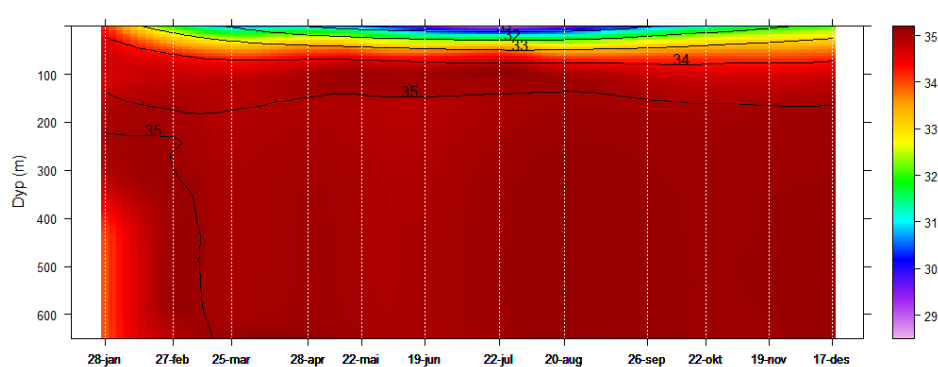
VR48



VR49



VR50



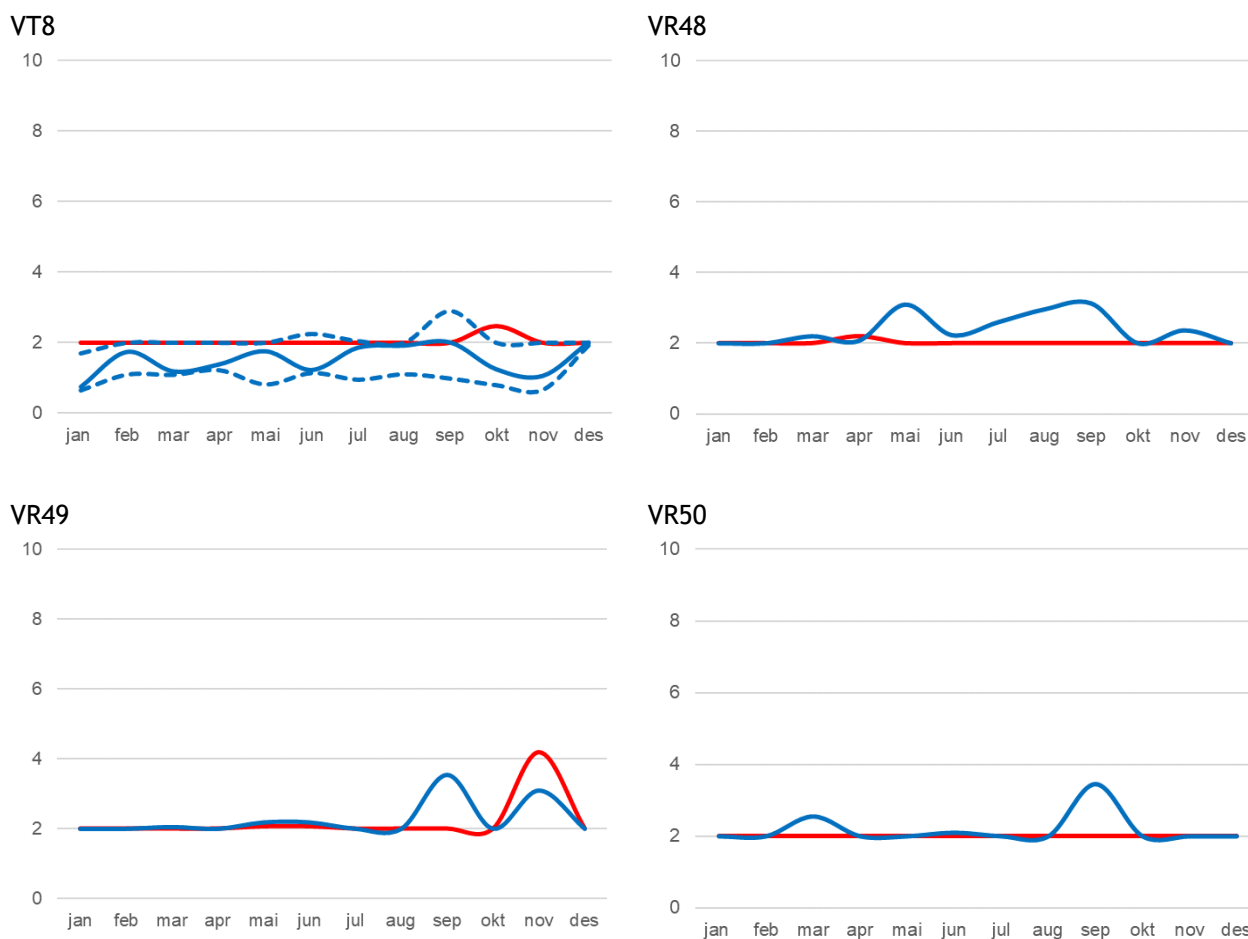
Figur 23. Salinitet (psu) og temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ , nederst) fra overflaten til bunn på stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50. Y-aksen viser vanddypt (m). Vertikale stiplede linjer viser tidspunkter for måling av CTD profiler.

## 6.5 Total suspendert materiale (TSM)

Mengden suspendert materiale (TSM, mg/l) i de øverste 0-10 m av vannsøylen i 2019 er presentert i Figur 24 for stasjoner VT8 Hidlefjorden, VR48 Hjelmelandsfjorden, VR49 Jøsenfjorden Ytre og VR50 Jøsenfjorden Indre. I 2019 var konsentrasjonen av suspendert stoff jevnt lav ved alle stasjonene og i all hovedsak under deteksjonsgrensen på 2 mg/l. Ved stasjonen VT8 Hidlefjorden er det fra tidligere (2011-2016) rapportert TSM data med lavere deteksjonsgrenser og resultatene fra tidligere år er dermed ikke direkte sammenlignbare med resultater fra 2019.

Det ble kun observert en økning i TSM ved stasjon VR49 i november 2019 med konsentrasjoner opp mot 4 mg/l. Den økte konsentrasjonen av TSM ved stasjonen kan skyldes for eksempel økt avrenning fra land. Utenom dette ble det ikke registrert betydelig variasjon i konsentrasjon av TSM i øverste 0-10 m av vannsøylen. Konsentrasjon av TSM var relativt lik eller noe lavere enn måledata fra tidligere år. Klimastatistikken viser at det har vært 0-25 % mindre nedbør i Rogaland i 2019 sammenlignet med normalperioden (1961-1990) (Eklima database). Dette kan potensielt forklare de lave konsentrasjon av TSM i vannmassene. På stasjon VT48 er det gjort målinger av TSM siden 2017 som også var et år med nedbørsmengde 25% over gjennomsnittet (Yr, 2019). For Jøsenfjorden (VR49 og VR50) finnes det kun data fra 2018, da var også nedbørsmengden over gjennomsnittet.

Måledata fra 2019 og tidligere år viser ingen tydelig trend i konsentrasjon av TSM i overflatevannet fra år til år. Innhold av suspendert materiale i vannmassene kan påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon og eventuelt partikkelavrenning fra land.



Figur 24. TSM (mg/l) i 0-10m dyp ved stasjoner VT8, VR48, VR49 og VR50. Rød heltrukket linje angir data for 2019. Blå heltrukket linje er medianverdi for perioden det er gjort undersøkelser på de forskjellige stasjonene; VT8: 2011-2018 utenom 2013, VR48: 2017-2019 og VR49 og VR50: 2018-2019. Blå stiplet linje angir 75 og 25 persentilen (stasjon VT8).

## 7. Fremmede arter

Det ble observert en introduserte alge under undersøkelsene i 2019. Den introduserte rødalgen *Bonnemaisionia hamifera* ble funnet på samtlige makroalgestasjoner, med unntak av ved HR121. Det var ofte stor tetthet av denne algen.

## 8. Konklusjon og samlet vurdering

Det er ti vannforekomster som inngår i delprogram Nordsjøen Sør. Overvåkingen i 2019 i delprogrammet har inkludert syv stasjoner der bløtbunnsfauna har blitt undersøkt (vannforekomstene Jøsenfjorden, Hjelmelandsfjorden, Idsefjorden og Byfjorden-Åmøyfjorden) og syv stasjoner der makroalger har blitt undersøkt (Mastrafjorden, Hjelmelandsfjorden, Karmsundet-Snorteland, Boknafjord-ytre, Hidlefjorden, Årdalsfjorden Indre og Boknaflæet). I tillegg er det gjennomført overvåking av fire vannsøylestasjoner i Hidlefjorden, Hjelmelandsfjorden og Jøsenfjorden, hvor vannkemi og planteplankton, og hydrografiske parametere ble målt. Tilstanden i de ti undersøkte vannforekomstene varierte fra god til moderat tilstand i 2019 (Tabell 19).

Samlet tilstand i Hidlefjorden (stasjoner HT28, VT8), som ligger i ytre del av fjordsystemet, var i 2019 moderat basert på de biologiske kvalitetselementene (bløtbunnsfauna, planteplankton) i kombinasjon med støtteparameterne. Oksygenmetningen i bunnvannet er utslagsgivende parameter, til tross at det var registrert høyere oksygeninnhold i bunnvannet i 2019 enn tidligere år (2017-2018). Utover dette ble det observert lave konsentrasjoner av næringssalter, godt siktedyp og planteplankton tilsvarende god tilstand.

Samlet tilstand i Hjelmelandsfjorden (stasjoner HR153, BT135, VR48) ble klassifisert som god basert på de biologiske kvalitetselementer makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton i kombinasjon med støtteparameterne. Makroalger, bunnfauna, oksygenmetningen i bunnvannet og konsentrasjon av næringssalter ble klassifisert til svært god tilstand og mengden planteplankton tilsvarte god tilstand.

I Jøsenfjorden (stasjoner VR49, VR50, BR109, BR110, BR111, BR136), som ligger i indre del av fjordsystemet, ble tilstandsklassifisert til moderat. Tilstanden for bløtbunnsfauna tilsvarte god, men artssamfunnet i fjorden er generelt fattig. Også kvalitetselement planteplankton tilsvarte god tilstand. For Jøsenfjorden er det støtteparameter oksygenmetning i bunnvannet som er utslagsgivende; oksygenmetning i bunnvannet tilsvarte dårlig til svært dårlig tilstand gjennom hele året noe som tyder på dårlig utskifting av dypvannet i fjorden. Konsentrasjon av næringssalter tilsvarte svært god tilstand. Ettersom det kun foreligger data fra 2 år i denne vannforekomsten er klassifiseringen noe usikker.

I vannforekomstene Idsefjorden (stasjon BR23) og Byfjorden-Åmøyfjorden (BT125) var bløtbunnsfaunaen i god tilstand. I Idsefjorden viste undersøkelsen en økning i antall arter og individer på stasjonen sammenlignet med forrige undersøkelse (2017) og samtlige indekser på stasjonen indikerte fra svært god til god tilstand. Normalisert innhold av organisk karbon tilsvarte moderat tilstand, en nedgang fra 2017. I Byfjorden-Åmøyfjorden tilsvarte alle indeksene (med unntak av ES100) god tilstand, og innholdet av organisk materiale var svært lavt.

I vannforekomstene Mastrafjorden (stasjon HT27), Boknaflæet (HR19), Karmsundet-Snorteland (HT33) var tilstanden god og i vannforekomst Boknafjord-ytre moderat. Det var kun makroalger som ble undersøkt i disse vannforekomstene i 2019. I Mastrafjorden, Boknaflæet og Karmsundet-Snorteland indikerte makroalgeundersøkelsene svært god tilstand, men siden det ble observert en introdusert alge (*Bonnemaisonia hamifera*) ved stasjonene, kan ikke vannforekomstene ha bedre enn god økologisk tilstand iht. Veileder 02:2018. For Boknafjord-ytre skyldes trolig den reduserte tilstanden nedbeiting av kråkeboller og ikke eutrofiering. Mastrafjorden og Boknaflæet ble undersøkt også i 2017 og undersøkelsene av makroalger indikerte bedre tilstand enn tidligere (2017).

Tabell 19. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Sør i 2019. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Vannforekomst         | Vanntype | Samlet tilstand | Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement |                           |                 |                   |
|-----------------------|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
|                       |          |                 | Makroalger                                                | Bløtbunns-fauna           | Plante-plankton | Støtte-parametere |
|                       |          |                 | RSLA/RSL                                                  | nEQR <sub>(stasjon)</sub> | Chl <i>a</i>    |                   |
| Jøsenfjorden          | N3       | III             |                                                           | BR109                     | VR49            | VR49              |
|                       |          |                 |                                                           | BR110                     |                 |                   |
|                       |          |                 |                                                           | BR111                     | VR50            | VR50              |
|                       |          |                 |                                                           | BT136                     |                 |                   |
| Hjelmelandsfjorden    | N3       | II              | HR153                                                     | BT135                     | VR48            | VR48              |
| Idsefjorden           | N3       | II              |                                                           | BR23                      |                 |                   |
| Årdalsfjorden Indre   | N4       | III             | HR121                                                     |                           |                 |                   |
| Byfjorden-Åmøyfjorden | N5       | II              |                                                           | BT125                     |                 |                   |
| Hidlefjorden          | N3       | III             | HT28                                                      |                           | VT8             | VT8               |
| Mastrafjorden         | N3       | II              | HT27                                                      |                           |                 |                   |
| Boknaflæet            | N3       | II              | HR19                                                      |                           |                 |                   |
| Karmsundet-Snorteland | N2       | II              | HT33                                                      |                           |                 |                   |
| Boknafjord-ytre       | N2       | III             | HT34                                                      |                           |                 |                   |

| Tilstands-klasser |
|-------------------|
| I. Svært god      |
| II. God           |
| III. Moderat      |
| IV. Dårlig        |
| V. Svært dårlig   |

Tabell 20. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden 2017-2019 er benyttet. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

| Stasjonsnummer og navn  | År        | Tilstands klasse | Utslagsgivende parameter |
|-------------------------|-----------|------------------|--------------------------|
| VT8 Hidlefjorden        | 2017-2019 | Moderat          | Oksygen i bunnvannet     |
| VR48 Hjelmelandsfjorden | 2017-2019 | Svært god        |                          |
| VR49 Jøsenfjorden Ytre  | 2018-2019 | Dårlig           | Oksygen i bunnvannet     |
| VR50 Jøsenfjorden Indre | 2018-2019 | Svært dårlig     | Oksygen i bunnvannet     |

| Tilstands-klasser |
|-------------------|
| I. Svært god      |
| II. God           |
| III. Moderat      |
| IV. Dårlig        |
| V. Svært dårlig   |

## 9. Referanser

ANON 1993. North Sea quality status report 1993. North Sea task force. State pollution control authority (SFT) Norway

ISO/FDIS 19493:2007. Water quality -- Guidance on marine biological surveys of hard-substrate communities. ISO Standard.

Fagerli, C. Naustvoll, L. Trannum, H., Gitmark, J Norderhaug, K. M., Kile, M og Tveiten, L. ØKOKYST - delprogram Rogaland. Årsrapport 2016. Miljødirektoratet. Raport 728 68s

NS 9425-3. Oseanografi - Del 3: Måling av sjøtemperatur og saltholdighet. Norsk Standard.

NS-EN 15972:2011. Water quality - Guidance on quantitative and qualitative investigations of marine phytoplankton. Norsk Standard.

NS-ISO 5813. Water quality - Determination of dissolved oxygen - Iodometric method - (= EN 25813:1993) (ISO 5813:1983). Norsk Standard.

NS-EN ISO 6878. Water quality - Determination of phosphorus - Ammonium molybdate spectrometric method (ISO 6878:2004). Norsk Standard.

NS-EN ISO 7027. Water quality - Determination of turbidity (ISO 7027:1999). Norsk Standard.

NS-EN ISO 11732:2005. Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 11732:2005). Norsk Standard.

NS-EN ISO 11905-1. Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate (ISO 11905-1:1997). Norsk Standard.

NS-EN ISO 13395. Water quality - Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996). Norsk Standard.

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

Vannportalen: 2017. Felt- og beregningsmetodikk for komboindeksen (Makroalger) 28.11.2017.

Veilederen 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem forkystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Miljødirektoratet.

# 10. Vedlegg

## 10.1 Makroalger

### 10.1.1 Tabeller med klassegrenser

Tabell 21. Klassegrenser for RSLA/RSL (Veileder 02:2018 Klassifiseringssystem for økologisk tilstand i vann)

| Tabell 9.10 Klassegrenser for RSLA 1-2.       |              |                          |                           |                      |                      |                       |               |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| RSLA 1-2                                      | Statusklasse | Øvre EQR<br>klassegrense | Nedre EQR<br>klassegrense | EQR<br>klassebredde* | Øvre<br>klassegrense | Nedre<br>klassegrense | Klassebredde* |
| Normalisert rikhet<br>(ant arter x F)         | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 80                   | >30                   | 50            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 30                   | >15                   | 15            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 15                   | >10                   | 5             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 10                   | >4                    | 6             |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 4                    | 0                     | 4             |
| % andel arter<br>grønnalger<br>(% grønn/tot)  | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 0                    | <20                   | 20            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 20                   | <30                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 30                   | <45                   | 15            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 45                   | <80                   | 35            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 80                   | 100                   | 20            |
| % andel arter<br>rødalger<br>(% rød/tot)      | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 100                  | >40                   | 60            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 40                   | >30                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 30                   | >22                   | 8             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 22                   | >10                   | 12            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 10                   | 0                     | 10            |
| ESG1/ESG2                                     | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 2,5                  | >0,8                  | 1,7           |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 0,8                  | >0,6                  | 0,2           |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 0,6                  | >0,4                  | 0,2           |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 0,4                  | >0,2                  | 0,2           |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 0,2                  | 0                     | 0,2           |
| % andel arter<br>opportunister<br>(% opp/tot) | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 0                    | <15                   | 15            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 15                   | <25                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 25                   | <35                   | 10            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 35                   | <50                   | 15            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 50                   | 100                   | 50            |
| Sum forekomst<br>brunalger                    | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 450                  | >90                   | 360           |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 90                   | >40                   | 50            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 40                   | >25                   | 15            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 25                   | >10                   | 15            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 10                   | 0                     | 10            |

\* Avrundede verdier

**Tabell 9.11** Klassegrenser for RSLA 3

| RSLA 3                                        | Statusklasse | Øvre EQR<br>klassegrense | Nedre EQR<br>klassegrense | EQR<br>klassebredde* | Øvre<br>klassegrense | Nedre<br>klassegrense | Klassebredde* |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| Normalisert rikhet<br>(ant arter*F)           | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 65                   | >30                   | 35            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 30                   | >20                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 20                   | >12                   | 8             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 12                   | >4                    | 8             |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 4                    | 0                     | 4             |
| % andel arter<br>grønnalger<br>(%grønn/tot)   | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 0                    | <20                   | 20            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 20                   | <25                   | 5             |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 25                   | <30                   | 5             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 30                   | <36                   | 6             |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 36                   | 100                   | 64            |
| % andel arter rødalger<br>(%rød/tot)          | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 100                  | >40                   | 60            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 40                   | >30                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 30                   | >21                   | 9             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 21                   | >10                   | 11            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 10                   | 0                     | 10            |
| ESG1/ESG2                                     | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 1,5                  | >1                    | 0,5           |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 1                    | >0,7                  | 0,3           |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 0,7                  | >0,4                  | 0,3           |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 0,4                  | >0,2                  | 0,2           |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 0,2                  | 0                     | 0,2           |
| % andel arter<br>oppportunister<br>(%opp/tot) | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 0                    | <25                   | 25            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 25                   | <32                   | 7             |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 32                   | <40                   | 8             |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 40                   | <50                   | 10            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 50                   | 100                   | 50            |
| Sum forekomst<br>grønnalger                   | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 1                    | <14                   | 13            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 14                   | <28                   | 14            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 28                   | <45                   | 17            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 45                   | <90                   | 45            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 90                   | 300                   | 210           |
| Sum forekomst<br>brunalger                    | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 300                  | >120                  | 180           |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 120                  | >60                   | 60            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 60                   | >30                   | 30            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 30                   | >15                   | 15            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 15                   | 0                     | 15            |
| % andel arter<br>brunalger (%brun/tot)        | Svært god    | 1                        | >0,8                      | 0,2                  | 100                  | >40                   | 60            |
|                                               | God          | 0,8                      | >0,6                      | 0,2                  | 40                   | >30                   | 10            |
|                                               | Moderat      | 0,6                      | >0,4                      | 0,2                  | 30                   | >20                   | 10            |
|                                               | Dårlig       | 0,4                      | >0,2                      | 0,2                  | 20                   | >10                   | 10            |
|                                               | Svært dårlig | 0,2                      | 0                         | 0,2                  | 10                   | 0                     | 10            |



## 10.1.2 Resultater

Tabell 22. RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen i perioden 2010 - 2017 (veileder 02:2013-rev15, klassifisering av miljøtilstand i vann). Resultater fra 2019 er gjort i henhold til Veileder 02:2018, og er dermed ikke direkte sammenliknbare med resultatene fra de tidligere årene. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen. X- indeks er ikke beregnet da det er færre 13 arter på stasjonen.

| Stasjonsnummer og navn | År   | Sum antall alger | % andel rødalger | forhold ESG1/EGS2 | % andel grønnalger | % andel opportunist | Sum forekomst grønnalger | Sum forekomst brunalger | % andel brunalger | nEQR | Tilstands-klasser |
|------------------------|------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|------|-------------------|
| Rossholmen HT27        | 2019 | 0,70             | 1,20             | 1,20              | 1,00               | 1,00                | 0,47                     | 0,93                    | 0,93              | 0,93 | I. Svært god      |
|                        | 2017 | 0,8              | 0,61             | 0,7               | 0,83               | 0,92                | 0,49                     | 0,79                    | 0,8               | 0,75 | II. God           |
|                        | 2016 | 0,66             | 0,64             | 0,52              | 0,76               | 0,87                | 0,44                     | 0,82                    | 0,82              | 0,69 | III. Moderat      |
|                        | 2015 | 0,8              | 0,72             | 0,66              | 0,8                | 0,84                | 0,55                     | 0,84                    | 0,81              | 0,75 | IV. Dårlig        |
|                        | 2014 | 0,73             | 0,73             | 0,8               | 0,86               | 0,82                | 0,52                     | 0,82                    | 0,83              | 0,77 | V. Svært dårlig   |
|                        | 2012 | 0,8              | 0,8              | 0,66              | 0,64               | 0,81                | 0,46                     | 0,78                    | 0,72              | 0,71 |                   |
|                        | 2010 | 0,73             | 0,73             | 0,88              | 0,82               | 0,86                | 0,64                     | 0,63                    | 0,82              | 0,76 |                   |
| Skibaviga HR153        | 2019 | 0,70             | 0,93             | 1,20              | 1,00               | 1,00                | 0,98                     | 1,60                    | 1,20              | 1,08 |                   |
|                        | 2017 | 0,63             | 0,83             | 0,79              | 0,81               | 0,95                | 0,55                     | 0,56                    | 0,65              | 0,72 |                   |
|                        | 2016 | 0,66             | 0,83             | 0,62              | 0,55               | 0,92                | 0,55                     | 0,53                    | 0,53              | 0,67 |                   |
| Børevika HT33          | 2019 | 0,80             | 0,93             | 0,89              | 1,00               | 0,50                |                          | 0,85                    |                   | 0,83 |                   |
| Kavholmane HT34        | 2019 | 0,33             | 0,33             | 0,89              | 1,00               | 1,00                |                          | 0,00                    |                   | 0,58 |                   |
| Tingsholmen HT28       | 2019 | 0,70             | 0,87             | 1,20              | 0,00               | 1,00                | 0,27                     | 0,93                    | 0,93              | 0,74 |                   |
|                        | 2017 | 0,61             | 0,81             | 0,93              | 0,83               | 0,93                | 0,58                     | 0,68                    | 0,8               | 0,77 |                   |
|                        | 2016 | 0,66             | 0,64             | 0,62              | 0,76               | 0,83                | 0,44                     | 0,71                    | 0,82              | 0,69 |                   |
|                        | 2015 | 0,78             | 0,82             | 0,7               | 0,83               | 0,8                 | 0,58                     | 0,81                    | 0,75              | 0,75 |                   |
|                        | 2014 | 0,66             | 0,74             | 0,73              | 0,55               | 0,83                | 0,61                     | 0,81                    | 0,74              | 0,71 |                   |
|                        | 2012 | 0,66             | 0,63             | 0,44              | 0,55               | 0,61                | 0,5                      | 0,64                    | 0,81              | 0,73 |                   |
|                        | 2010 | 0,81             | 0,81             | 0,55              | 0,85               | 0,82                | 0,58                     | 0,66                    | 0,81              | 0,73 |                   |
| Nessaviga HT121        | 2019 | 0,30             | 0,38             | 1,07              | 0,09               | 0,09                | 0,27                     | 0,80                    | 0,93              | 0,41 |                   |
|                        | 2017 | 0,48             | 0,51             | 1,03              | 0,65               | 0,53                | X                        | X                       | X                 | 0,63 |                   |
| Skolbuholmen HT19      | 2019 | 1,00             | 0,93             | 1,40              | 1,00               | 1,00                | 0,60                     | 0,93                    | 0,93              | 0,98 |                   |
|                        | 2017 | 0,67             | 0,8              | 1,26*             | 0,81               | 0,95                | 0,58                     | 0,61                    | 0,8               | 0,77 |                   |
|                        | 2016 | 0,7              | 0,76             | 0,63              | 0,54               | 0,81                | 0,5                      | 0,8                     | 0,76              | 0,7  |                   |
|                        | 2015 | 0,61             | 0,71             | 0,73              | 0,82               | 0,67                | 0,52                     | 0,83                    | 0,82              | 0,71 |                   |
|                        | 2014 | 0,64             | 0,67             | 1,03              | 0,89               | 0,87                | 0,86                     | 0,81                    | 0,85              | 0,83 |                   |

## Artslister

Tabell 23. Artsliste for makroalger pr. stasjon

| HT27 | Art                                   | HR153 | Art                     | HT33 | Art                     | HT34 | Art                     |
|------|---------------------------------------|-------|-------------------------|------|-------------------------|------|-------------------------|
|      | Blæretang                             |       | Rødsleipe               |      | Ulva spp                |      | Krasing                 |
|      | Sagtang                               |       | Vorteflik               |      | Fingertare              |      | Vorteflik               |
|      | Rødsleipe                             |       | Pollpryd                |      | Vorteflik               |      | Rødsleipe               |
|      | Fingertare                            |       | Rekeklo                 |      | Krasing                 |      | Skorpeformete kalkalger |
|      | Pollpryd                              |       | Krasing                 |      | Sagtang                 |      | Rekeklo                 |
|      | Knuldre                               |       | Standtagl               |      | Grønndusk               |      | Pigget rekeklo          |
|      | Krasing                               |       | Skorpeformete kalkalger |      | Bendelsleipe            |      | Båetang                 |
|      | Grønndusk                             |       | Finsveig                |      | Skorpeformete kalkalger |      |                         |
|      | Rekeklo                               |       | Tanglo                  |      | Sjørís                  |      |                         |
|      | Krusflik                              |       | Blæretang               |      | Søl                     |      |                         |
|      | Skolmetang                            |       | Pigget rekeklo          |      | Tanglo                  |      |                         |
|      | Søl                                   |       |                         |      | Stortare                |      |                         |
|      | Standtagl                             |       |                         |      | Rekeklo                 |      |                         |
|      | Finsveig                              |       |                         |      |                         |      |                         |
|      | Tanglo                                |       |                         |      |                         |      |                         |
|      | Teinebusk                             |       |                         |      |                         |      |                         |
|      | <i>Chaetomorpha rhizoclonium</i> spp. |       |                         |      |                         |      |                         |

|      |                          |       |                          |      |                         |
|------|--------------------------|-------|--------------------------|------|-------------------------|
| HT28 | Art                      | HT121 | Art                      | HT19 | Art                     |
|      | Blæretang                |       | Blæretang                |      | Ulva spp.               |
|      | Sagtang                  |       | Fjæreblod                |      | Grisetang               |
|      | Knuldre                  |       | Sagtang                  |      | Sagtang                 |
|      | Grønndusk                |       | Tanglo                   |      | Blæretang               |
|      | Skorpeformete kalkalger  |       | Grønndusk                |      | Spiraltang              |
|      | Krasing                  |       | Grisetang                |      | Rekeklo                 |
|      | Skolmetang               |       | <i>Ulva</i> spp.         |      | Tanglo                  |
|      | Pollpryd                 |       | <i>Spongomorpha</i> spp. |      | Grisetangdokke          |
|      | Rekeklo                  |       |                          |      | Skorpeformete kalkalger |
|      | Spiraltang               |       |                          |      | Sjørís                  |
|      | <i>Spongomorpha</i> spp. |       |                          |      | Fingertare              |
|      | Fingertare               |       |                          |      | Grønndusk               |
|      | Krusflik                 |       |                          |      | Martaum                 |
|      | Tanglo                   |       |                          |      | Krasing                 |
|      | <i>Ulva</i> spp.         |       |                          |      | Teinebusk               |
|      | Bruntrevl                |       |                          |      | Skolmetang              |
|      | Tvinnesli                |       |                          |      | Svartkluft              |
|      |                          |       |                          |      | Krusflik                |
|      | Bruntufs                 |       |                          |      |                         |
|      | Standtagl                |       |                          |      |                         |

### Komboindeksen

#### Fjæresonen:

Se grenseverdier for RSLA/RSL.

## Sjøsonen:

Tabell 24. Referanseverdier og klassegrenser for stortare (gitt i meter). Klassegrensene er basert på statistisk analyse. 1=åpen eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord

| Stortare                |           | Ref               |    |    |    |   |   |
|-------------------------|-----------|-------------------|----|----|----|---|---|
| Økoregion               | Vanntype* | Poeng hvis dyp >x |    |    |    |   |   |
|                         |           | 5                 | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 |
| Skagerrak               | 1 - 3     | 22                | 18 | 13 | 9  | 4 | 0 |
| Nordsjøen sør og nord   | 1, 2, 4   | 32                | 26 | 19 | 13 | 6 | 0 |
| Nordsjøen sør og nord   | 3         | 25                | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 |
| Norskehavet sør og nord | 1         | 22                | 18 | 13 | 9  | 4 | 0 |

\* For stasjoner i vanntype 6 (oksygenfattig fjord) kan det benyttes klassegrensene til en annen vanntype (1-5) med lignende eksponering og salinitet.

Tabell 25. Referanseverdier og klassegrenser for opprette rødalger (gitt i meter). Klassegrensene er basert på statistisk analyse. 1=åpen eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord

| Opprette rødalger |           | Ref.              |    |    |    |   |   |
|-------------------|-----------|-------------------|----|----|----|---|---|
| Økoregion         | Vanntype* | Poeng hvis dyp >x |    |    |    |   |   |
|                   |           | 5                 | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 |
| Skagerrak         | 1         | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |
| Skagerrak         | 2         | 24                | 19 | 14 | 9  | 5 | 0 |
| Skagerrak         | 3         | 17                | 13 | 10 | 7  | 3 | 0 |
| Nordsjøen sør     | 1, 2, 3   | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |
| Nordsjøen nord    | 1, 2, 3   | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |
| Norskehavet sør   | 1, 2, 3   | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |
| Norskehavet nord  | 1, 2,3    | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |
| Barentshavet      | 1, 2, 3   | 30                | 24 | 18 | 12 | 6 | 0 |

\* For stasjoner i vanntype 6 (oksygenfattig fjord) kan det benyttes klassegrensene til en annen vanntype (1-5) med lignende eksponering og salinitet.

Tabell 26. Referanseverdier og klassegrenser for dybdeutbredelse til masseforekomster av trådformede alger (gitt i meter). Klassegrensene er differensiert mellom eksponerte (1-2) og beskyttede (3-5) vanntyper. Benyttes i alle økoregionene. 1=åpen eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord, 5=sterkt ferskvannspåvirket fjord.

| Trådformete alger | Ref. |        |        |        |         |     |
|-------------------|------|--------|--------|--------|---------|-----|
| Vanntype / Poeng  | 5    | 4      | 3      | 2      | 1       | 0   |
| Vanntype 1 - 2    | 0    | 0      | >0 - 1 | >1 - 4 | >4 - 6  | >6  |
| Vanntype 3 - 5    | 0    | >0 - 2 | >2 - 4 | >4 - 6 | >6 - 10 | >10 |

Tabell 27. Klassegrensene for EQR og nEQR-verdiene er (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann):

| EQR/nEQR verdi | Tilstand     |
|----------------|--------------|
| 1,00 – 0,81    | Svært god    |
| 0,80 – 0,61    | God          |
| 0,60 – 0,41    | Moderat      |
| 0,40 – 0,21    | Dårlig       |
| 0,20 – 0,00    | Svært dårlig |

## 10.2 Bløtbunnsfauna

### 10.2.1 Tabeller med klassegrenser

Tabell 28. Klassegrenser for bløtbunnsindekser, inkl. normalisert EQR (nEQR) (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann)

| Grenseverdier, inkl interkalibrerte klassegrenser for bløtbunnsfauna i ulike regiongrupper. Øvre grenseverdi i klasse «Svært god» representerer referanseverdien for indeksene i gruppen. Grenseverdiene gjelder for grabbgjennomsnittet (gjennomsnitt av grabbverdier). |                |             |             |             |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype S 1-3 |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,9-0,82       | 0,82-0,63   | 0,63-0,51   | 0,51 - 0,32 | 0,32 - 0     |
| H'                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,3 - 4,2      | 4,2 - 3,3   | 3,3 - 2,1   | 2,1 - 1     | 1 - 0        |
| ES <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                        | 58 - 29        | 29 - 20     | 20 - 12     | 12 - 6      | 6 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub>                                                                                                                                                                                                                                                      | 13,2 - 8,5     | 8,5 - 7,6   | 7,6 - 6,3   | 6,3 - 4,6   | 4,6 - 0      |
| NSI                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype S5    |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,86 - 0,69    | 0,69 - 0,6  | 0,6 - 0,47  | 0,47 - 0,3  | 0,3 - 0      |
| H'                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 - 4          | 4 - 3,1     | 3,1 - 2     | 2 - 0,9     | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                        | 56 - 28        | 28 - 19     | 19 - 11     | 11 - 6      | 6 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub>                                                                                                                                                                                                                                                      | 11,8 - 7,6     | 7,6 - 6,8   | 6,8 - 5,6   | 5,6 - 4,1   | 4,1 - 0      |
| NSI                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype N 1-2 |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,94 - 0,75    | 0,75 - 0,66 | 0,66 - 0,51 | 0,51 - 0,32 | 0,32 - 0     |
| H'                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,3 - 4,2      | 4,2 - 3,3   | 3,3 - 2,1   | 2,1 - 1     | 1 - 0        |
| ES <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                        | 58 - 29        | 29 - 20     | 20 - 12     | 12 - 6      | 6 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub>                                                                                                                                                                                                                                                      | 13,2 - 8,5     | 8,5 - 7,6   | 7,6 - 6,3   | 6,3 - 4,6   | 4,6 - 0      |
| NSI                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype N 3-5 |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,9 - 0,72     | 0,72 - 0,63 | 0,63 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |
| H'                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,9 - 3,9      | 3,9 - 3,1   | 3,1 - 2     | 2 - 0,9     | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                        | 52 - 26        | 26 - 18     | 18 - 10     | 10 - 5      | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub>                                                                                                                                                                                                                                                      | 13,1 - 8,5     | 8,5 - 7,6   | 7,6 - 6,3   | 6,3 - 4,5   | 4,5 - 0      |
| NSI                                                                                                                                                                                                                                                                      | 29 - 24        | 24 - 19     | 19 - 14     | 14 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype M 1-2 |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,9-0,72       | 0,72-0,63   | 0,63-0,51   | 0,51 - 0,32 | 0,32 - 0     |
| H'                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,3 - 4,2      | 4,2 - 3,3   | 3,3 - 2,1   | 2,1 - 1     | 1 - 0        |
| ES <sub>100</sub>                                                                                                                                                                                                                                                        | 58 - 29        | 29 - 20     | 20 - 12     | 12 - 6      | 6 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub>                                                                                                                                                                                                                                                      | 13,2 - 8,5     | 8,5 - 7,6   | 7,6 - 6,3   | 6,3 - 4,6   | 4,6 - 0      |
| NSI                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vanntype M 3-5 |             |             |             |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,9 - 0,72     | 0,72 - 0,63 | 0,63 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |

|                     |                |             |             |             |              |
|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| H'                  | 5,9 - 3,9      | 3,9 - 3,1   | 3,1 - 2     | 2 - 0,9     | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 52 - 26        | 26 - 18     | 18 - 10     | 10 - 5      | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,1 - 8,5     | 8,5 - 7,6   | 7,6 - 6,3   | 6,3 - 4,5   | 4,5 - 0      |
| NSI                 | 29 - 24        | 24 - 19     | 19 - 14     | 14 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks              | Vanntype G 1-3 |             |             |             |              |
|                     | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                | 0,9-0,72       | 0,72-0,63   | 0,63-0,49   | 0,49-0,31   | 0,31-0       |
| H'                  | 5,5 - 3,7      | 3,7 - 2,9   | 2,9 - 1,8   | 1,8 - 0,9   | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 46 - 23        | 23 - 16     | 16 - 9      | 9 - 5       | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,4 - 8,7     | 8,7 - 7,8   | 7,8 - 6,4   | 6,4 - 4,7   | 4,7 - 0      |
| NSI                 | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks              | Vanntype G 4-5 |             |             |             |              |
|                     | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                | 0,91 - 0,73    | 0,73 - 0,64 | 0,64 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |
| H'                  | 5,5 - 3,7      | 3,7 - 2,9   | 2,9 - 1,8   | 1,8 - 0,9   | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 46 - 23        | 23 - 16     | 16 - 9      | 9 - 5       | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,4 - 8,7     | 8,7 - 7,8   | 7,8 - 6,4   | 6,4 - 4,7   | 4,7 - 0      |
| NSI                 | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks              | Vanntype H 1-3 |             |             |             |              |
|                     | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                | 0,91 - 0,72    | 0,72 - 0,63 | 0,63 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |
| H'                  | 5,5 - 3,7      | 3,7 - 2,9   | 2,9 - 1,8   | 1,8 - 0,9   | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 46 - 23        | 23 - 16     | 16 - 9      | 9 - 5       | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,4 - 8,7     | 8,7 - 7,8   | 7,8 - 6,4   | 6,4 - 4,7   | 4,7 - 0      |
| NSI                 | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks              | Vanntype H 4-5 |             |             |             |              |
|                     | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                | 0,91 - 0,73    | 0,73 - 0,64 | 0,64 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |
| H'                  | 5,5 - 3,7      | 3,7 - 2,9   | 2,9 - 1,8   | 1,8 - 0,9   | 0,9 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 46 - 23        | 23 - 16     | 16 - 9      | 9 - 5       | 5 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,4 - 8,7     | 8,7 - 7,8   | 7,8 - 6,4   | 6,4 - 4,7   | 4,7 - 0      |
| NSI                 | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |
| Indeks              | Vanntype B 1-5 |             |             |             |              |
|                     | Svært god      | God         | Moderat     | Dårlig      | Svært dårlig |
| NQI1                | 0,9 - 0,72     | 0,72 - 0,63 | 0,63 - 0,49 | 0,49 - 0,31 | 0,31 - 0     |
| H'                  | 4,8 - 3,2      | 3,2 - 2,5   | 2,5 - 1,6   | 1,6 - 0,8   | 0,8 - 0      |
| ES <sub>100</sub>   | 39 - 19        | 19 - 13     | 13 - 8      | 8 - 4       | 4 - 0        |
| ISI <sub>2012</sub> | 13,5 - 8,7     | 8,7 - 7,8   | 7,8 - 6,5   | 6,5 - 4,7   | 4,7 - 0      |
| NSI                 | 30 - 25        | 25 - 20     | 20 - 15     | 15 - 10     | 10 - 0       |

Tabell 29. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann).

|     | Parameter              | Tilstandsklasser |       |         |        |              |
|-----|------------------------|------------------|-------|---------|--------|--------------|
|     |                        | I                | II    | III     | IV     | V            |
|     |                        | Svært God        | God   | Moderat | Dårlig | Svært Dårlig |
| TOC | Organisk karbon (mg/g) | 0-20             | 20-27 | 27-34   | 34-41  | 41-200       |



## 10.2.2 Resultater

Tabell 30. Resultater på grabbvis faunadata (resultat på indekser, antall arter og antall individ pr grabb)

### BR 23

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysedatum: 2020-01-15

| Taxa                                | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |           |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| Paramphinoe jeffreysii              | 16      | 46      | 21      | 1       |       |           |
| Abyssoninoe sp.                     |         |         | 2       | 1       |       |           |
| Scoletoma fragilis                  | 2       | 5       |         |         |       |           |
| Glyceridae                          |         | 1       |         |         |       |           |
| Nereimyra woodsholea                |         | 1       |         |         |       |           |
| Aglaophamus pulcher                 | 6       | 2       |         |         |       |           |
| Nephtys hystrix                     |         | 1       | 3       |         |       |           |
| Nephtys kersivalensis               |         |         |         | 2       |       |           |
| Nephtyidae                          | 1       | 3       |         |         |       |           |
| Ceratocephale loveni                | 2       | 2       | 2       |         |       |           |
| Pholoe baltica                      | 1       |         |         |         |       |           |
| Polynoidae                          |         | 7       | 7       | 3       |       |           |
| Neoleanira tetragona                |         |         | 1       |         |       |           |
| Sigalionidae                        |         |         | 1       |         |       |           |
| Oweniidae                           | 3       |         | 1       |         |       |           |
| Prionospio steenstrupi              | 1       | 1       |         |         |       |           |
| Prionospio sp.                      | 1       |         |         |         |       |           |
| Spionidae                           |         | 1       |         |         |       |           |
| Cirratulidae                        | 4       | 1       | 5       |         |       |           |
| Diplocirrus glaucus                 | 7       |         | 2       | 2       |       |           |
| Lysilla loveni                      |         |         | 1       |         |       |           |
| Terebellidae                        |         | 1       |         |         |       |           |
| Terebellides sp.                    | 2       | 1       | 1       | 5       |       |           |
| Heteromastus filiformis             | 8       | 11      | 12      | 4       |       |           |
| Maldanidae                          |         |         |         | 1       |       |           |
| Phylo norvegicus                    | 1       |         |         |         |       |           |
| Levinsonia gracilis                 | 3       | 4       | 1       |         |       |           |
| Eriopisa elongata                   | 1       |         | 4       |         |       |           |
| Diastylis cornuta                   |         | 2       |         |         |       |           |
| Pontophilus norvegicus              |         | 1       |         |         |       |           |
| Pandalidae                          |         | 1       |         |         |       |           |
| Brissopsis lyrifera                 | 1       | 3       |         | 2       |       |           |
| Echinoidea                          |         |         |         | 3       |       |           |
| Cucumariidae                        |         |         |         | 1       |       |           |
| Ophiura sp.                         | 1       |         | 1       |         |       |           |
| Amphilepis norvegica                | 2       | 2       | 1       | 2       |       |           |
| Ophiuroidea                         |         |         | 3       | 1       |       |           |
| Tropidomya abbreviata               |         | 1       |         |         |       |           |
| Axinulus croulinensis               |         |         | 1       |         |       |           |
| Mendicula ferruginosa               |         | 5       | 10      |         |       |           |
| Mendicula pygmaea                   |         |         |         | 1       |       |           |
| Parathyasira equalis                | 24      | 11      | 16      | 2       |       |           |
| Thyasira flexuosa                   |         |         | 1       |         |       |           |
| Thyasira obsoleta                   |         |         |         | 7       |       |           |
| Yoldiella nana                      |         | 5       |         |         |       |           |
| Yoldiella philippiana               | 10      | 12      | 9       | 8       |       |           |
| Yoldiella sp.                       | 3       |         | 2       |         |       |           |
| Ennucula tenuis                     |         | 1       | 2       |         |       |           |
| Palliolum incomparabile             |         |         |         | 2       |       |           |
| Kelliella miliaris                  |         | 4       | 1       | 2       |       |           |
| Tellimya tenella                    | 1       |         |         |         |       |           |
| Abra longicallus                    | 1       |         |         |         |       |           |
| Abra nitida                         | 4       | 9       | 1       | 30      |       |           |
| Euspira pallida                     |         |         | 1       |         |       |           |
| Nemertea                            | 3       | 1       |         |         |       |           |
| Sipuncula                           |         |         | 1       |         |       |           |
| Antal individer                     | 109     | 146     | 114     | 80      |       |           |
| Antal taxa                          | 23      | 28      | 26      | 18      |       |           |
| Totalt antal taxa                   | 48      |         |         |         |       |           |
|                                     | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status    |
| NQI1                                | 0,70    | 0,71    | 0,71    | 0,78    | 0,73  | Svært god |
| H'                                  | 3,78    | 3,80    | 3,93    | 3,30    | 3,70  | God       |
| ES100                               | -       | 24,30   | -       | -       | 24,30 | God       |
| ISI2012                             | 8,72    | 9,45    | 9,61    | 10,08   | 9,47  | Svært god |
| NSI                                 | 22,86   | 23,25   | 22,97   | 27,25   | 24,08 | Svært god |
| Sammanvägd status (nEQR)            |         |         |         |         | 0,80  | God       |
| Sammanvägd status (nEQR) utan ES100 |         |         |         |         | 0,80  | God       |

## BR 109

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-22

| Taxa                                | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |           |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| Paramphinoe jeffreysii              | 6       | 28      | 6       | 12      |       |           |
| Abyssoninoe hibernica               | 5       | 3       | 3       | 3       |       |           |
| Abyssoninoe sp.                     |         |         |         | 6       |       |           |
| Paradiopatra quadricuspis           |         |         | 1       |         |       |           |
| Glycera lapidum                     |         |         |         | 1       |       |           |
| Goniada maculata                    | 2       |         |         |         |       |           |
| Nephtys hystrix                     | 3       | 1       | 1       | 3       |       |           |
| Nephtys paradoxa                    | 1       | 1       |         | 1       |       |           |
| Nephtyidae                          |         |         | 4       | 1       |       |           |
| Ceratocephale loveni                | 5       | 5       |         | 7       |       |           |
| Pholoe pallida                      | 2       | 1       |         |         |       |           |
| Eteone longa                        | 1       |         |         |         |       |           |
| Sige fusigera                       |         |         |         | 2       |       |           |
| Phyllodocidae                       |         |         |         | 1       |       |           |
| Polynoidae                          |         | 1       |         |         |       |           |
| Sigalionidae                        |         | 2       |         |         |       |           |
| Owenia sp.                          |         | 1       |         |         |       |           |
| Oweniidae                           | 1       |         | 2       |         |       |           |
| Prionospio cirrifera                | 1       | 1       |         | 1       |       |           |
| Prionospio fallax                   | 4       | 5       |         | 4       |       |           |
| Spiophanes kroyeri                  | 2       | 3       | 3       | 6       |       |           |
| Spiophanes sp.                      |         |         | 1       |         |       |           |
| Spionidae                           |         |         |         | 1       |       |           |
| Aphelocheata sp.                    |         | 3       | 6       | 5       |       |           |
| Chaetozone setosa                   |         | 1       | 1       | 4       |       |           |
| Tharyx sp.                          | 2       |         |         |         |       |           |
| Cirratulidae                        | 2       | 1       | 1       |         |       |           |
| Diplocirrus glaucus                 | 3       |         |         | 3       |       |           |
| Eclypsippe vanelli                  |         |         |         | 2       |       |           |
| Ampharetidae                        |         | 1       |         |         |       |           |
| Pista sp.                           |         | 1       |         | 3       |       |           |
| Terebellides stroemii               |         | 1       | 3       | 8       |       |           |
| Capitella capitata                  |         | 2       |         |         |       |           |
| Heteromastus filiformis             |         |         | 1       |         |       |           |
| Euclymene oerstedii                 |         | 1       |         | 1       |       |           |
| Praxillella affinis                 | 3       |         | 3       |         |       |           |
| Praxillella praetermissa            |         | 2       | 3       | 3       |       |           |
| Praxillella sp.                     |         | 1       |         |         |       |           |
| Maldanidae                          |         | 1       | 3       | 1       |       |           |
| Aricidea sp.                        |         | 1       |         |         |       |           |
| Levinsonia gracilis                 |         | 3       | 2       | 2       |       |           |
| Scalibregma inflatum                |         | 1       |         |         |       |           |
| Calanoida                           |         | x       |         |         |       |           |
| Eriopisa elongata                   |         | 1       | 1       | 6       |       |           |
| Pardaliscia tenuipes                | 1       |         |         |         |       |           |
| Diastylodes serratus                |         |         | 1       |         |       |           |
| Eudorella emarginata                |         | 1       | 1       |         |       |           |
| Brissopsis lyrifera                 |         |         |         | 1       |       |           |
| Ophiura sarsii                      | 1       |         |         | 5       |       |           |
| Amphilepis norvegica                | 2       | 1       | 3       |         |       |           |
| Amphipholis squamata                |         | 1       |         |         |       |           |
| Amphiura chiajei                    |         | 2       |         | 1       |       |           |
| Mendicula ferruginosa               | 8       | 6       | 9       | 4       |       |           |
| Parathysira equalis                 | 3       | 6       | 3       | 10      |       |           |
| Thyasira obsoleta                   |         |         | 2       | 1       |       |           |
| Thyasiridae                         |         |         |         | 1       |       |           |
| Nucula sp.                          | 1       | 1       | 3       | 1       |       |           |
| Pseudamussium peslutrae             |         |         |         | 1       |       |           |
| Scutopus ventrolineatus             |         | 2       |         |         |       |           |
| Caudofoveata                        | 1       |         |         |         |       |           |
| Nematoda                            |         |         |         | x       |       |           |
| Nemertea                            | 1       |         |         |         |       |           |
| Phascolion strombus                 |         | 1       | 2       |         |       |           |
| Antal individer                     | 61      | 94      | 69      | 112     |       |           |
| Antal taxa                          | 23      | 33      | 22      | 28      |       |           |
| Totalt antal taxa                   | 49      |         |         |         |       |           |
|                                     | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status    |
| NQI1                                | 0,73    | 0,72    | 0,72    | 0,72    | 0,72  | Svært god |
| H'                                  | 4,20    | 4,15    | 4,16    | 4,42    | 4,23  | Svært god |
| ES100                               | -       | -       | -       | 27,40   | 27,40 | Svært god |
| ISI2012                             | 8,77    | 9,18    | 9,83    | 9,34    | 9,28  | Svært god |
| NSI                                 | 23,97   | 22,86   | 24,82   | 23,67   | 23,83 | God       |
| Sammanvägd status (nEQR)            |         |         |         |         | 0,81  | Svært god |
| Sammanvägd status (nEQR) utan ES100 |         |         |         |         | 0,82  | Svært god |

# BR 110

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-24

| Taxa                     | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |           |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| Paramphinoe jeffreysii   |         |         | 2       |         |       |           |
| Nephtyidae               |         | 1       |         |         |       |           |
| Ceratocephale loveni     | 1       | 5       | 9       | 5       |       |           |
| Neoleanira tetragona     |         | 1       | 1       | 1       |       |           |
| Oweniidae                |         |         | 3       |         |       |           |
| Aphelochaeta sp.         | 1       |         |         |         |       |           |
| Maldanidae               |         |         |         | 1       |       |           |
| Levinsenia gracilis      | 1       |         | 7       | 2       |       |           |
| Eriopisa elongata        |         |         | 1       | 3       |       |           |
| Diastylis lucifera       | 4       | 2       |         | 1       |       |           |
| Diastylidae              | 1       |         |         |         |       |           |
| Galatheididae            |         |         |         | 1       |       |           |
| Brissopsis lyrifera      | 1       |         |         | 4       |       |           |
| Mendicula ferruginosa    |         |         | 1       |         |       |           |
| Parathysira equalis      | 1       | 5       | 8       | 2       |       |           |
| Yoldiella nana           |         |         | 2       |         |       |           |
| Nucula sp.               |         | 2       | 13      |         |       |           |
| Parvicardium minimum     |         |         | 1       |         |       |           |
| Chaetoderma nitidulum    | 1       |         |         |         |       |           |
| Nematoda                 |         |         | 1       |         |       |           |
| Nemertea                 | 1       |         |         |         |       |           |
| Porifera                 |         | 1       |         |         |       |           |
| Antal individer          | 12      | 17      | 49      | 20      |       |           |
| Antal taxa               | 8       | 7       | 12      | 9       |       |           |
| Totalt antal taxa        | 21      |         |         |         |       |           |
|                          | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status    |
| NQJ1                     | 0,61    | 0,62    | 0,70    | 0,70    | 0,66  | God       |
| H'                       | 2,62    | 2,49    | 2,98    | 2,90    | 2,75  | Moderat   |
| ES100                    | -       | -       | -       | -       | -     | -         |
| ISI2012                  | 8,24    | 11,07   | 9,08    | 8,72    | 9,28  | Svært god |
| NSI                      | 22,25   | 22,64   | 22,35   | 23,36   | 22,65 | God       |
| Sammanvägd status (nEQR) |         |         |         |         | 0,69  | God       |

## BR 111

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-23

| Taxa                      | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|
| Oxydromus flexuosus       |         |         |         | 1       |       |         |
| Psamathe fusca            |         |         | 1       |         |       |         |
| Hesionidae                |         |         | 1       | 1       |       |         |
| Nephtys hystrix           |         |         | 1       |         |       |         |
| Ceratocephale loveni      | 3       | 1       | 3       | 1       |       |         |
| Neoleanira tetragona      |         | 1       | 1       |         |       |         |
| Oweniidae                 |         |         | 1       |         |       |         |
| Levinsenia gracilis       | 1       | 2       | 3       |         |       |         |
| Calanoida                 | 1       |         |         |         |       |         |
| Eriopisa elongata         | 2       |         | 2       | 1       |       |         |
| Diastylis lucifera        |         |         |         | 2       |       |         |
| Calocaris macandreae      | 1       |         |         |         |       |         |
| Galatheididae             | 1       |         |         |         |       |         |
| Meganyctiphanes norvegica | 1       |         |         |         |       |         |
| Ceriantharia              | 2       | 2       | 1       | 1       |       |         |
| Brissopsis lyrifera       | 2       |         |         | 2       |       |         |
| Parathysira equalis       |         |         |         | 1       |       |         |
| Ennucula tenuis           | 2       |         | 1       | 1       |       |         |
| Nematoda                  |         |         |         | 3       |       |         |
| Nemertea                  |         | 1       | 1       |         |       |         |
| Antal individer           | 16      | 7       | 16      | 14      |       |         |
| Antal taxa                | 10      | 5       | 10      | 9       |       |         |
| Totalt antal taxa         | 19      |         |         |         |       |         |
|                           | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status  |
| NQI1                      | 0,74    | 0,61    | 0,70    | 0,70    | 0,69  | God     |
| H'                        | 3,20    | 2,24    | 3,16    | 3,04    | 2,91  | Moderat |
| ES100                     | -       | -       | -       | -       | -     | -       |
| ISI2012                   | 8,80    | 7,42    | 8,08    | 7,18    | 7,87  | God     |
| NSI                       | 24,69   | 23,56   | 23,32   | 23,10   | 23,67 | God     |
| Sammanvägd status (nEQR)  |         |         |         |         | 0,68  | God     |

## BT 125

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-16

| Taxa                     | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |        |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|
| Paramphinoe jeffreysii   | 15      | 16      | 14      | 7       |       |        |
| Abyssoninoe sp.          |         |         |         | 1       |       |        |
| Glycera lapidum          | 2       |         |         |         |       |        |
| Glycera unicornis        |         | 2       |         |         |       |        |
| Glycera sp.              |         |         |         | 1       |       |        |
| Goniada maculata         | 4       | 2       | 2       | 13      |       |        |
| Polynoidae               | 1       |         |         |         |       |        |
| Sthenelais limicola      | 2       |         |         | 3       |       |        |
| Galathea oculata         | 4       | 5       | 3       | 4       |       |        |
| Owenia sp.               | 13      | 7       | 2       | 5       |       |        |
| Oweniidae                | 17      | 85      | 3       | 15      |       |        |
| Sabellidae               |         | 1       | 1       | 1       |       |        |
| Cossura longocirrata     |         |         | 1       |         |       |        |
| Malacoceros fuliginosus  |         |         |         | 1       |       |        |
| Prionospio cirrifera     | 9       | 4       | 5       | 1       |       |        |
| Prionospio sp.           |         | 10      | 2       |         |       |        |
| Spio sp.                 |         | 1       |         |         |       |        |
| Spiophanes kroyeri       |         | 2       |         |         |       |        |
| Spiophanes sp.           |         | 1       |         | 1       |       |        |
| Spionidae                |         |         | 1       |         |       |        |
| Aphelochaeta sp.         |         |         |         | 2       |       |        |
| Chaetozone setosa        |         | 2       |         |         |       |        |
| Cirratulidae             |         | 1       | 1       | 1       |       |        |
| Diplocirrus glaucus      | 1       |         |         |         |       |        |
| Ampharetidae             |         |         |         | 1       |       |        |
| Amphictene auricoma      |         | 1       |         | 1       |       |        |
| Polycirrus sp.           |         | 5       | 1       | 4       |       |        |
| Heteromastus filiformis  |         | 1       |         | 1       |       |        |
| Notomastus latericeus    |         |         |         | 1       |       |        |
| Maldanidae               | 1       |         |         | 1       |       |        |
| Scoloplos armiger        | 1       |         |         | 1       |       |        |
| Paradoneis lyra          |         | 1       |         |         |       |        |
| Scalibregma inflatum     | 5       | 1       |         |         |       |        |
| Jassa falcata            | 3       |         |         |         |       |        |
| Hippomedon denticulatus  |         | 1       |         |         |       |        |
| Oedicerotidae            |         |         |         | 1       |       |        |
| Eurydice pulchra         |         |         |         | 1       |       |        |
| Bryozoa                  | x       |         |         | x       |       |        |
| Myrtea spinifera         |         |         | 1       |         |       |        |
| Parathysira equalis      | 1       |         | 1       |         |       |        |
| Thyasira flexuosa        |         |         | 2       | 2       |       |        |
| Thyasira sarsii          | 1       | 1       |         | 2       |       |        |
| Ennucula tenuis          | 8       | 4       | 1       | 10      |       |        |
| Kurtiella bidentata      | 1       |         |         |         |       |        |
| Falcidens crossotus      |         |         |         | 1       |       |        |
| Cylichna sp.             |         |         |         | 1       |       |        |
| Aporrhais pespelecani    |         |         | 1       |         |       |        |
| Sipuncula                |         |         |         | 1       |       |        |
| Antal individer          | 89      | 154     | 42      | 85      |       |        |
| Antal taxa               | 17      | 18      | 14      | 27      |       |        |
| Totalt antal taxa        | 41      |         |         |         |       |        |
|                          | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status |
| NQJ1                     | 0,63    | 0,59    | 0,60    | 0,71    | 0,63  | God    |
| H'                       | 3,27    | 2,75    | 3,07    | 3,95    | 3,26  | God    |
| ES100                    | -       | -       | -       | -       | -     | -      |
| ISI2012                  | 7,75    | 7,64    | 7,27    | 8,89    | 7,89  | God    |
| NSI                      | 21,36   | 20,30   | 21,47   | 22,85   | 21,50 | God    |
| Sammanvägd status (nEQR) |         |         |         |         | 0,65  | God    |

## BT 135

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-28

| Taxa                      | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |           |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| Paramphinoe jeffreysii    | 9       | 7       | 10      | 11      |       |           |
| Abyssoninoe hibernica     |         | 1       | 4       | 1       |       |           |
| Augeneria sp.             | 4       |         |         |         |       |           |
| Lumbrineridae             |         |         | 1       | 3       |       |           |
| Paradiopatra fiordica     |         |         | 2       | 1       |       |           |
| Paradiopatra quadricuspis | 2       |         |         |         |       |           |
| Glycera lapidum           |         | 2       |         | 2       |       |           |
| Psamathe fusca            |         |         | 1       |         |       |           |
| Nephtys caeca             |         | 1       |         |         |       |           |
| Nephtys hystricis         | 5       |         | 1       | 2       |       |           |
| Nephtys paradoxa          |         |         | 1       |         |       |           |
| Nephtyidae                |         | 1       | 3       | 2       |       |           |
| Ceratocephale loveni      | 1       |         | 2       | 1       |       |           |
| Pholoe baltica            |         |         |         | 1       |       |           |
| Neoleanira tetragona      | 2       | 1       | 1       | 3       |       |           |
| Sigalionidae              | 1       | 1       |         |         |       |           |
| Exogone verugera          | 1       |         |         |         |       |           |
| Prionospio fallax         |         | 1       | 2       |         |       |           |
| Prionospio steenstrupi    | 2       |         |         |         |       |           |
| Spiophanes kroyeri        | 5       | 4       | 5       | 6       |       |           |
| Spiophanes sp.            |         | 1       |         |         |       |           |
| Spionidae                 | 2       |         |         |         |       |           |
| Aphelochaeta sp.          |         | 1       | 4       | 2       |       |           |
| Chaetozone setosa         |         |         | 2       |         |       |           |
| Diplocirrus glaucus       | 2       | 1       |         | 6       |       |           |
| Eclysiptpe vanelli        |         | 1       | 1       |         |       |           |
| Ampharetidae              | 11      |         |         |         |       |           |
| Terebellidae              | 4       |         |         |         |       |           |
| Terebellides stroemii     |         | 3       | 7       | 7       |       |           |
| Terebellides sp.          | 5       |         |         |         |       |           |
| Notomastus latericeus     |         | 2       | 1       | 1       |       |           |
| Praxillella affinis       |         |         |         | 1       |       |           |
| Praxillella praetermissa  | 3       |         |         |         |       |           |
| Ophelina sp.              |         |         |         | 1       |       |           |
| Levinsonia gracilis       | 2       | 3       | 3       | 2       |       |           |
| Calanoida                 |         | x       |         |         |       |           |
| Eriopisa elongata         | 1       | 1       | 2       | 1       |       |           |
| Diastylis lucifera        |         | 1       |         |         |       |           |
| Cumacea                   | 1       |         |         | 1       |       |           |
| Leptanthuridae            | 1       |         |         |         |       |           |
| Tanaidacea                |         | 1       |         |         |       |           |
| Edwardsiidae              | 1       |         |         |         |       |           |
| Ceriantharia              |         |         | 1       |         |       |           |
| Brissoopsis lyrifera      | 1       | 3       | 1       | 1       |       |           |
| Ophiura sarsii            |         |         |         | 1       |       |           |
| Amphilepis norvegica      | 1       | 1       | 4       | 4       |       |           |
| Ophiuroidea               | 1       |         |         |         |       |           |
| Mendicula ferruginosa     |         | 1       |         | 1       |       |           |
| Parathyasira equalis      | 20      | 9       | 20      | 19      |       |           |
| Thyasira obsoleta         | 2       | 1       |         |         |       |           |
| Modiolula phaseolina      | 1       |         |         |         |       |           |
| Nuculana sp.              |         |         | 20      |         |       |           |
| Yoldiella lucida          | 1       |         |         |         |       |           |
| Yoldiella nana            |         |         | 3       | 1       |       |           |
| Yoldiella philippiana     |         | 1       | 1       |         |       |           |
| Ennucula tenuis           | 7       |         |         |         |       |           |
| Nucula sp.                |         | 7       |         | 10      |       |           |
| Heteranomia squamula      |         |         | 5       |         |       |           |
| Kelliella miliaris        |         |         |         | 2       |       |           |
| Tellimya tenella          | 3       | 1       | 1       |         |       |           |
| Abra nitida               |         |         |         | 1       |       |           |
| Chaetoderma nitidulum     | 1       |         |         |         |       |           |
| Nematoda                  |         | 5       | 4       | x       |       |           |
| Nemertea                  | 1       |         |         | 4       |       |           |
| Onchnesoma steenstrupii   | 12      | 10      | 1       | 9       |       |           |
| Antal individer           | 116     | 73      | 114     | 108     |       |           |
| Antal taxa                | 30      | 26      | 28      | 29      |       |           |
| Totalt antal taxa         | 55      |         |         |         |       |           |
|                           | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status    |
| NQJ1                      | 0,76    | 0,77    | 0,72    | 0,77    | 0,75  | Svært god |
| H'                        | 4,27    | 4,18    | 4,11    | 4,20    | 4,19  | Svært god |
| ES100                     | -       | -       | -       | -       | -     | -         |
| ISI2012                   | 10,06   | 9,95    | 9,43    | 9,86    | 9,83  | Svært god |
| NSI                       | 25,15   | 24,79   | 24,22   | 23,72   | 24,47 | Svært god |
| Sammanvägd status (nEQR)  |         |         |         |         | 0,84  | Svært god |

## BT 136

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2019

Analysdatum: 2020-01-23

| Taxa                     | Grabb 1 | Grabb 2 | Grabb 3 | Grabb 4 |       |           |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| Paramphinoe jeffreysii   | 1       |         |         | 3       |       |           |
| Oxydromus flexuosus      |         |         |         | 1       |       |           |
| Hesionidae               | 1       |         |         |         |       |           |
| Nephtys caeca            |         | 1       |         |         |       |           |
| Ceratocephale loveni     | 5       | 3       | 2       | 3       |       |           |
| Nereis zonata            | 1       |         |         |         |       |           |
| Galathea oculata         | 1       |         |         |         |       |           |
| Aphelochaeta sp.         |         |         |         | 1       |       |           |
| Levinsonia gracilis      |         |         |         | 5       |       |           |
| Calanoida                | x       | x       |         | x       |       |           |
| Eriopisa elongata        | 2       |         |         | 1       |       |           |
| Diastylis sp.            |         |         | 1       |         |       |           |
| Actiniaria               |         | 2       | 1       |         |       |           |
| Brissopsis lyrifera      |         | 1       | 3       | 1       |       |           |
| Yoldiella intermedia     |         |         | 1       |         |       |           |
| Nucula sp.               | 2       | 2       | 4       | 2       |       |           |
| Nemertea                 | 2       | 1       |         | 2       |       |           |
| Antal individer          | 15      | 10      | 12      | 19      |       |           |
| Antal taxa               | 8       | 6       | 6       | 9       |       |           |
| Totalt antal taxa        | 15      |         |         |         |       |           |
|                          | Index   | Index   | Index   | Index   | Medel | Status    |
| NQJ1                     | 0,68    | 0,68    | 0,74    | 0,65    | 0,69  | God       |
| H'                       | 2,73    | 2,45    | 2,36    | 2,93    | 2,62  | Moderat   |
| ES100                    | -       | -       | -       | -       | -     | -         |
| ISI2012                  | 7,25    | 10,70   | 11,81   | 8,01    | 9,44  | Svært god |
| NSI                      | 21,88   | 25,66   | 25,92   | 22,45   | 23,98 | God       |
| Sammanvägd status (NEQR) |         |         |         |         | 0,70  | God       |

## 10.3 Planteplankton

### 10.3.1 Tabell med klassegrenser

Tabell 31. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a ( $\mu\text{g/L}$ ) i de ulike økoregioner og vanntyper \*). Vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket» inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. \*\*) Klassegrenser mangler pga. manglende data (Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann).

| Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a (µg/L) i de ulike økoregioner og vanntyper. *) Vanntypen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. **) Klassegrenser mangler pga. manglende data. |              |   |              |                           |           |                    |           |           |         |        |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|--------------|---------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|---------|--------|--------------|
| Region                                                                                                                                                                                                                                        | Region fork. |   | Vanntype nr. | Vanntype                  | Salinitet | Referanse tilstand | Svært god | God       | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
| Skagerrak                                                                                                                                                                                                                                     | S            |   | 1            | Ekspionert                | >25       | 2,57               | <3,53     | 3,53-5,26 | 5,26-11 | 11-20  | >20          |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 2            | Moderat ekspionert        | >25       | 3,13               | <3,95     | 3,95-5,53 | 5,53-9  | 9-18   | >18          |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 3            | Beskyttet                 | >25       | 2,98               | <3,92     | 3,92-6,9  | 6,9-9   | 9-18   | >18          |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 5*           | Sterk ferskvanns påvirket | 5-25      | -                  | -         | -         | -       | -      | -            |
| Nordsjøen sør                                                                                                                                                                                                                                 | N            | } | 1            | Ekspionert                | >30       | 2                  | <3        | 3-6       | 6-8     | 8-14   | >14          |
| Nordsjøen nord                                                                                                                                                                                                                                | M            |   | 2            | Moderat ekspionert        | >30       | 1,7                | <2,5      | 2,5-5     | 5-8     | 8-16   | >16          |
| Norskehavet sør                                                                                                                                                                                                                               | H            |   | 3            | Beskyttet                 | >30       | 1,7                | <2,5      | 2,5-5     | 5-8     | 8-16   | >16          |
| Norskehavet sør                                                                                                                                                                                                                               | H            |   | 4            | Ferskvanns påvirket       | 18<30     | 2                  | <2,6      | 2,6-4     | 4-6     | 6-12   | >12          |
| Norskehavet nord                                                                                                                                                                                                                              | G            |   | 5*           | Sterk ferskvanns påvirket | 5-18      | -                  | -         | -         | -       | -      | -            |
| Barentshavet                                                                                                                                                                                                                                  | B            |   | 1            | Ekspionert                | >30       | 1,9                | <2,8      | 2,8-5,5   | 5,5-8   | 8-12   | >12          |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 2**          | Moderat ekspionert        | >30       | -                  | -         | -         | -       | -      | -            |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 3            | Beskyttet                 | >30       | 1                  | <1,5      | 1,5-3     | 3-6     | 6-10   | >10          |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 4            | Ferskvanns påvirket       | 18-30     | 0,9                | <1,2      | 1,2-2     | 2-3     | 3-6    | >6           |
|                                                                                                                                                                                                                                               |              |   | 5*           | Sterk ferskvanns påvirket | 5-18      | -                  | -         | -         | -       | -      | -            |



# 10.4 Støtteparametere

## 10.4.1 Tabell med klassegrenser

Tabell 32. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom 5-18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

| Tabell 0-2 Klassifisering av tilstand for næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet (psu) 5 - 18 (modifisert fra SFT 97:03). |                          |     |                  |           |         |         |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|------------------|-----------|---------|---------|--------------|
| Parameter                                                                                                                                                                |                          | psu | Tilstandsklasser |           |         |         |              |
|                                                                                                                                                                          |                          |     | I                | II        | III     | IV      | V            |
|                                                                                                                                                                          |                          |     | Svært god        | God       | Moderat | Dårlig  | Svært dårlig |
| Overflatelag<br>Sommer<br>(Juni-August)                                                                                                                                  | Total fosfor (µgP/l)*    | 5   | <8               | 8-12      | 12-22   | 22-53   | >53          |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <11,5            | 11,5-15,5 | 15,5-28 | 28-59   | >59          |
|                                                                                                                                                                          | Fosfat-fosfor (µgP/l)*   | 5   | <2               | 2-3,5     | 3,5-7,5 | 7,5-21  | >21          |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <3,5             | 3,5-6,5   | 6,5-15  | 15-46   | >46          |
|                                                                                                                                                                          | Total nitrogen (µgN/l)*  | 5   | <250             | 250-383   | 383-538 | 538-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <250             | 250-337   | 337-505 | 505-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                          | Nitrat-nitrogen (µgN/l)* | 5   | <97              | 97-156    | 156-223 | 223-363 | >363         |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <24              | 24-41     | 41-86   | 86-265  | >265         |
|                                                                                                                                                                          | Siktdyp (m)              | 5   | >7               | 7-4,5     | 4,5-2,5 | 2,5-1,5 | <1           |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | >7,5             | 7,5-6     | 6-4     | 4-2,5   | <2,5         |
| Overflatelag<br>Vinter<br>(Desember-Februar)                                                                                                                             | Total fosfor (µgP/l)*    | 5   | <10,5            | 10,5-14,5 | 14,5-26 | 26-53   | >53          |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <20              | 20-24     | 24-40   | 40-59   | >59          |
|                                                                                                                                                                          | Fosfat-fosfor (µgP/l)*   | 5   | <7               | 7-9       | 9-16    | 16-31   | >31          |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <14,5            | 14,5-19   | 19-32   | 32-48   | >48          |
|                                                                                                                                                                          | Total nitrogen (µgN/l)*  | 5   | <261             | 261-385   | 385-553 | 553-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <291             | 291-398   | 398-559 | 559-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                          | Nitrat-nitrogen (µgN/l)* | 5   | <143             | 143-226   | 226-326 | 326-478 | >478         |
|                                                                                                                                                                          |                          | 18  | <97              | 97-139    | 139-239 | 239-367 | >367         |

\* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.

Tabell 33. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom over 18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

| Tabell 0-1 Klassifisering av tilstand for næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 18 (modifisert fra SFT 97:03). |                                  |                  |         |         |         |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------|---------|---------|--------------|
| Parameter                                                                                                                                                           |                                  | Tilstandsklasser |         |         |         |              |
|                                                                                                                                                                     |                                  | I                | II      | III     | IV      | V            |
|                                                                                                                                                                     |                                  | Svært god        | God     | Moderat | Dårlig  | Svært dårlig |
| Overflatelag<br>Sommer<br>(Juni-August)                                                                                                                             | Total fosfor (µg P/l)*           | < 11,5           | 11,5-16 | 16-29   | 29-60   | >60          |
|                                                                                                                                                                     | Fosfat-fosfor (µg P/l)*          | < 3,5            | 3,5-7   | 7-16    | 16-50   | >50          |
|                                                                                                                                                                     | Total nitrogen (µg N/l)*         | < 250            | 250-330 | 330-500 | 500-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                     | Nitrat-nitrogen (µg N/l)*        | < 12             | 12-23   | 23-65   | 65-250  | >250         |
|                                                                                                                                                                     | Ammonium-nitrogen (µg P/l)*      | < 19             | 19-50   | 50-200  | 200-325 | >325         |
|                                                                                                                                                                     | Siktdyp (m)                      | > 7,5            | 7,5-6   | 6-4,5   | 4,5-2,5 | <2,5         |
| Overflatelag<br>Vinter<br>(Desember-Februar)                                                                                                                        | Total fosfor (µg P/l)*           | < 20             | 20-25   | 25-42   | 42-60   | >60          |
|                                                                                                                                                                     | Fosfat-fosfor (µg P/l)*          | <14,5            | 14,5-21 | 21-34   | 34-50   | >50          |
|                                                                                                                                                                     | Total nitrogen (µg N/l)*         | <291             | 291-380 | 380-560 | 560-800 | >800         |
|                                                                                                                                                                     | Nitrat-nitrogen (µg N/l)*        | <97              | 97-125  | 125-225 | 225-350 | >350         |
|                                                                                                                                                                     | Ammonium-nitrogen (µg P/l)*      | <33              | 33-75   | 75-155  | 155-325 | >325         |
| Dypvann                                                                                                                                                             | Oksygen (ml O <sub>2</sub> /l)** | >4,5             | 4,5-3,5 | 3,5-2,5 | 2,5-1,5 | <1,5         |
|                                                                                                                                                                     | Oksygen metning (%)***           | >65              | 65-50   | 50-35   | 35-20   | <20          |

\* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.\*\* Omregningsfaktor til mgO<sub>2</sub>/l er 1,42.\*\*\* Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

### Miljødirektoratet

**Telefon:** 73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

**E-post:** [post@miljodir.no](mailto:post@miljodir.no)

**Nett:** [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)

**Post:** Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

**Besøksadresse Trondheim:** Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

**Besøksadresse Oslo:** Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring.

Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.